Rok 1929 Tom VII Zeszyt 1—4

ROCZNIKI FARMACJI

ORGAN TOWARZYSTWA POPIERANIA NAUK FARMACEUTYCZNYCH

(„LECHICJA“)

TREŚĆ ZESZYTU 1—4:

WARSZAWA 1930

Towarzystwo Popierania Nauk Farmaceutycznych „Lechicja“, mieszczące się w gmachu Zakładów Farmaceutycznych Uniwersytetu Warszawskiego (Krakowskie Przedmieście 26/28), ma na celu — „popieranie nauk farmaceutycznych oraz okazywanie pomocy farmaceutom, pracującym na polu naukowem lub chcącym poświęcić się karjerze naukowej“ (§ 2 Statutu).

Składka członkowska z prenumeratą „ROCZNIKÓW FARMACJI“ włącznie, uchwalona na nadzwyczajnem ogólnem zebraniu Towarzystwa w dniu 17.X.1924, wynosi:

dla członków wspierających 100 zł. rocznie,
dla członków zwyczajnych 20 zł. rocznie,
dla członków nadzwyczajnych 5 zł. rocznie (bez „Roczników Farmacji“).

Wpisowe (jednorazowe) 5 zł.

Składki należy wpłacać sekretarzowi na zebraniach lub wnosić do P. K. O. na konto czekowe 5389.

Adres Redakcji „ROCZNIKÓW FARMACJI“:
Warszawa, Uniwersytet, gmach Zakładów Farmaceutycznych, Krakowskie Przedmieście 26/28.

Adres redaktora odpowiedzialnego:
Warszawa, Wolska 10, apteka, telefon 17-50.

ROK 1929 TOM VII

ROCZNIKI FARMACJI

(ANNALES DE PHARMACIE)

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA
POPIERANIA NAUK FARMACEUTYCZNYCH
(„LECHICJA")



WARSZAWA — 1929

SPIS RZECZY:



Z ZAKŁADU TECHNOLOGJI CHEMICZNEJ ŚRODKÓW LECZNICZYCH UNIWERSYTETU WARSZAWSKIEGO

Kierownik prof. inż. ADAM KOSS.

ADAM KOSS

Racjonalna organizacja pracy w przemyśle, jej cele i skutki.

„Przemysł nie jest mniej ważny dla cywilizacji, niż odkrycia, wynalazki, higjena, wykształcenie, kształtowanie się stosunków socjalnych, rozrywki i odpoczynek. Podstawową zasadą, leżącą w osnowie nowoczesnej przemysłowej cywilizacji, jest to, że wartość wzrasta szybciej, niż koszt i że z trzech elementów, z któremi ma się do czynienia — maszyny, materjały, ludzie — ci ostatni są elementem najważniejszym. Obniżenie kosztów produkcji osiąga się przez dobór ludzi o lepszych kwalifikacjach za pomocą wyższych płac. W kwestjach zarządzania najważniejsze są zasady, a nie sposoby".

Harrington Emerson: „Dwanaście zasad wydajności", przekł. prof. K. Adamieckiego (1926), IV.

80

Dosyć często można się spotkać z poglądem, że uruchomienie przemysłu chemiczno-farmaceutycznego nie jest u nas dziś na czasie. Na uzasadnienie takiego poglądu wysuwa się wiele dowodów, niezawsze słusznych, jednym z głównych ma być niemożność konkurowania z zagranicą, osobliwie z Rzeszą Niemiecką, wskutek braku odpowiednich kapitałów na inwestycję i obrót.

Lecz, wysuwając sprawę organizacji kapitału jako tak ważną, zapomina się jednocześnie o drugim, nie mniej potężnym, czynniku, mianowicie o *organizacji pracy*. Tymczasem ten czynnik jeszcze przed wojną zwrócił na siebie uwagę państw uprzemysłowionych Starego i Nowego Świata, jakkolwiek nie da się zaprzeczyć, że dopiero po wojnie postawiono na właściwym gruncie sprawę wzmożonej wydajności pracy, oczywiście pod naciskiem szerokich mas robotniczych, których skala wymagań życiowych ciągle rośnie.

W artykule niniejszym nie będą poruszane kwestje organizacji kapitału i sposobów jego eksploatacji, natomiast zostanie zwrócona uwaga na *wydajność pracy*, jako wykładnik, który zasługuje na szczególną uwagę chociażby wobec początkowego stanu rozwoju naszego przemysłu chemiczno-farmaceutycznego i konieczności uniknięcia błędów, popełnionych przy rozbudowie innych kategoryj przemysłu rodzimego, błędów, podtrzymywanych jeszcze dziś z dużą energją, — zapewne również na skutek tego, że zawsze jest trudniej dawne i złe naprawić, niż nowe zbudować.

Tak zwana racjonalna organizacja pracy opanowała już wszelkie przejawy życia zbiorowego: administrację, wytwórczość, biurowość i t. d. Ostatecznym jej celem jest usunięcie, a przynajmniej sprowadzenie do minimum, marnotrawstwa, uważanego za największą plagę obecnego społeczeństwa. Następujące przykłady najlepiej to zobrazują [1]).

Jeżeli wydajność przy otrzymywaniu energji wynosi 70%, przy przenoszeniu jej 80%, a przy wyzyskaniu 70%, — to całkowita najwyższa wydajność materjału wyniesie tylko: $70 \times 80 \times 70 = 39{,}2\%$. Lecz tak dodatni wynik osiąga się wogóle rzadko, natomiast częściej trzy wyżej przytoczone pozycje wydajności stanowią kolejno: 14%, 60% i 30%, wobec czego „najwyższa" wydajność materjału nie przekracza zaledwie: $14 \times 60 \times 30 = 2{,}52\%$. Analogicznie jest z wydajnością pracy ludzkiej: przeciętna wydajność pod względem użytej ilości pracy nie przewyższa 90%, wydajność podziału pracy nie przekracza 60%, wydajność wyzyskania pracy dochodzi do 70%, —

[1]) H. Emerson 176 i nast.

a więc całkowita wydajność pracy ludzkiej nie przekracza: 90 × 60 × 70 = 37,8%. Faktycznie trzy wymienione wydajności wynoszą kolejno niejednokrotnie tylko: 50%, 17% i 1,25%,— czyli ogólna wydajność pracy będzie: 50 × 17 × 1,25 = ok. 1%.

Przytoczone przykłady niskich wydajności każą wprost podziwiać, że pomimo wszystko przemysł stopniowo rozwija się, stosunki ulegają naprawie, społeczeństwo zamożnieje: nawet przy takiem marnotrawstwie praca, oczywiście w pojęciu najogólniejszem, jeszcze stwarza nadwartości. Ale to nie znaczy, by podobny stan rzeczy miał być uważany za normalny, gdyż prowadzi on do marnotrawstwa zbiorowej wartości ludzkiej, a tem samem opóźnia ogólny postęp.

W zaraniu nowoczesnego kapitalizmu wytwórczość przemysłowa pozostawała często w rażącej niezgodzie ze zdrowym sensem: kalkulacja była obliczana najczęściej z nadmiernym zyskiem, który w skutkach jest przecież nie mniej szkodliwy od strat; wogóle stosunki społeczno-ekonomiczne w Europie pierwszej połowy XIX wieku układały się pod znakiem dyktatury kapitału, lecz ten stan zaczął się chwiać już od 1850 roku, mianowicie wskutek zjawienia się nieznanej doniedawna — ***konkurencji***, tego regulatora zależności między różnemi czynnikami produkcji. Wprawdzie na tę „przykrą" rzeczywistość znalazł się wkrótce środek zaradczy w postaci cichych umów kapitału; gdy jednak z biegiem czasu takie umowy straciły swą wartość, ustępując na schyłku XIX wieku dewizie „dobry i tani towar", zjawił się, jako logiczne następstwo tej dewizy, czynnik nowy, owo hasło XX wieku: „racjonalna organizacja pracy"; pod jej zwycięskim sztandarem kroczy teraz przemysł współczesny.

Historja zagadnienia *„racjonalnej organizacji pracy"* jest następująca. Jednym z pierwszych (w 1895 r.) zaczął badać tę sprawę polski technik, podówczas inżynier fabryczny, obecnie profesor politechniki warszawskiej, Karol Adamiecki. Jednocześnie z nim studjowali to samo zagadnienie tak niepospolici organizatorzy przemysłu, jak: F. W. Taylor, H. Emerson, Gilberth, H. L. Gantt, H. Fayol i inni. W roku 1903 Adamiecki ogłosił po raz pierwszy zdumiewające wyniki swych badań, a mniej więcej w miesiąc później uczynił to samo Taylor. Słu-

sznie zatem prjorytet prac na tem polu powinien właściwie należeć do Polaka.

Doktryna, której poświęcony jest niniejszy artykuł, rozwinęła się kolosalnie w przeciągu bardzo krótkiego czasu przedewszystkiem w Stanach Zjedn. Ameryki Płn. i od nazwiska Taylor'a znana jest powszechnie pod nazwą *„tayloryzmu"*.

Nie jest chyba rzeczą przypadku, że w kraju, przesyconym dolarem, w kraju, gdzie dobrobyt i zasobność, dzięki wydajnej pracy, osiągnęły wprost zdumiewające wyniki, — powstał w końcu niezahamowany pęd ku takim ideałom, jak: minimalny wysiłek przy największej wydajności, premje za wydajność, zadowolenie robotnika z pracy, normalne godziny pracy i wiele, wiele innych o podłożu moralnem, jak zobaczymy dalej.

Wprowadzając swe zasady racjonalnej organizacji pracy, Taylor popełnił zapewne błąd, zakładając odrazu zbyt wysokie wzorce wydajności, czem zraził sobie robotników. Gdyby nie ta omyłka, zasady wydajności byłyby wprowadzone w życie o kilkanaście lat wcześniej. Ale jest to wiekopomną zasługą Taylor'a, że: 1) wskazał na konieczność jaknajdokładniejszego oznaczenia najwyższej granicy sprawnej pracy w warunkach normalnych, bez szkody dla pracownika nawet w ciągu wielu lat, 2) dał podstawy sprawiedliwego systemu premjowego dla każdej pracy i każdego pracownika.

Inny wybitny organizator racjonalnej pracy, H. Emerson, różni się radykalnie od Taylor'a tem, że jest w swych poglądach przedewszystkiem ewolucjonistą: rozumie, iż prawdziwy postęp osiąga się przez stosowanie rygorów początkowo łagodnych, które można i należy zaostrzać stopniowo w miarę doskonalenia się warunków pracy i nabywania większej wprawy przez robotników. Tym sposobem Emerson stopniowo zbliża się do ideału wydajności bez rozczarowań i zniechęceń z czyjejbądź strony. Prócz tej są jeszcze inne różnice poglądów między Taylor'em i Emerson'em na kwestję organizacji pracy, lecz możemy je pominąć w niniejszym artykule.

Zanim przejdziemy do wyłożenia zasad racjonalnej organizacji pracy, przytoczmy na potwierdzenie jej wartości parę konkretnych faktów z życia Ameryki.

Jedna z największych amerykańskich fabryk wyrobów gumowych zamierzała rozbudować się. Powołany rzeczoznawca

wydajności sporządził na podstawie skrupulatnych badań nowy plan wytwórczości i zasad wynagrodzenia. W wyniku tych zmian produkcja przedsiębiorstwa wzrosła o 60% bez jakiejkolwiek zmiany urządzeń, a stało się to już przed zamierzoną rozbudową fabryki w celu podwojenia jej wytwórczości [2]).

W pewnej amerykańskiej fabryce zdecydowano zastosować zasady wydajności. Po zbadaniu czasu, niezbędnego na poszczególne czynności pracy, przekonano się, że maszyny automatyczne wykazują przy pełnym biegu fabryki zaledwie 30% swej wydajności wzorcowej. Po skonstatowaniu i usunięciu przyczyn marnotrawstwa produkcja wzrosła o 67%; następnie stwierdzono, że gdyby przedsiębiorstwo to pracowało tylko 80%-ami swej wydajności, wypuszczałoby ilości tego właśnie produktu większe, niż ich potrzebuje cały rynek St. Zjedn. Am. Półn. Obecnie zreformowany ten zakład pracuje mniej, niż 50%-ami swego czasu normalnego, a pomimo to produkcja jego jest tak wielka, jak nigdy przed reorganizacją, kiedy zakład szedł pełnym biegiem.

W pewnym amerykańskim zakładzie przemysłowym wprowadzono zasady wydajności; dzięki temu, nie zmieniając urządzeń, osiągnięto tę samą produkcję z 200 robotnikami, do której poprzednio potrzebowano 400.

Podczas kryzysu w jednym z sezonów przedsiębiorstwo to mogło przyjmować zamówienia po cenie znacznie niższej, niż konkurenci, nie uciekając się do redukcji ani robotników, ani godzin pracy. Gdy kryzys minął, fabryka zdwoiła produkcję i naturalnie liczbę robotników do pierwotnej cyfry 400 ludzi.

Inż. Wallace-Clark powiada: „Jest wielu właścicieli i kierowników przedsiębiorstw, którzy są teoretycznymi zwolennikami naukowej organizacji pracy, lecz nie orjentują się, jak te zasady zastosować praktycznie do zagadnień istniejących. Ludzie ci chcą wiedzieć, w jaki sposób naukowa organizacja pracy może im dać więcej, niż zdrowy sąd i techniczna wiedza, osiągnięta doświadczeniami całych pokoleń..."

Odpowiedź, rozpraszającą wątpliwości tych ludzi, znajdujemy właśnie w „dwunastu zasadach wydajności pracy" H.

---

[2]) Z memorjału polskich techników w Ameryce; również inż. T. Zamoyski, Przem. Chem. (1923), 293.

Emerson'a, do wyłożenia których przechodzimy na podstawie polskiego tłomaczenia, dokonanego pod redakcją prof. inż. K. Adamieckiego.

II.

Zasada I. Cel jasny i określony (ideał).

Przedsiębiorstwo tylko wtedy może rozwijać się pomyślnie, gdy wszystkie dążenia jego pracowników, od najwyższych do najniższych, są skierowane do jednego celu. Póki te dążenia działają w różnych kierunkach, wypadkowa ich może być zarówno dodatnia, jak ujemna. To też należy ubolewać, że tak zgubna rozbieżność dążeń jest zjawiskiem pospolitem nawet wśród najwyższych kierowników wielu poważnych przedsiębiorstw, bo te cechy ujemne szczytów z łatwością udzielają się nizinom.

Aby zasada I mogła być praktycznie wcielona w życie, muszą być stworzone warunki, uniemożliwiające wszelkie nieporozumienia z pracownikami, gdyż one zawsze pociągają za sobą bezcelową stratę czasu i energji, naruszając spokojną pracę i harmonję. Wysokie normy dyscypliny, lecz oparte na sprawiedliwem postępowaniu, oraz zachęcające wynagrodzenie za wydajność — oto droga, wiodąca do celu jasnego i określonego.

Zasada II. Zdrowy Sąd.

Jest niemożliwe ułożenie jakichś recept lub dawanie doraźnych wskazówek, w jaki sposób wyrugować przesądy i ciemnotę, panujące w przemyśle na każdym kroku, a wprowadzić zamiast nich zdrowy sąd „wyższego rzędu", polegający przedewszystkiem na popieraniu wywozu wytworów umysłu, pracy, energji słonecznej, powietrza i wody, a oszczędzaniu — bogactw naturalnych, których zasoby są zawsze ograniczone. A więc nie ilość produktów wywozu, nie t. zw. „tonaż", lecz jakość jest probierzem racjonalności gospodarki przemysłowej, probierzem zdrowego sądu.

Zdrowy sąd ujawnia się również w racjonalizacji urządzeń maszynowych. W ciągu ostatnich 150 lat zastąpiono stopniowo energję mięśniową ludzi i zwierząt energją paliwa i spadku wód,

innemi słowy — pracę fizyczną przerzucono na siły przyrody. Skutki tego zastępstwa nie są błahe: 1) praca stała się o 135 — 1350 razy tańsza, 2) każdy dorosły mężczyzna pozyskał do pomocy 2-ch niewolników mechanicznych, których utrzymanie wynosi około $^{1}/_{400}$ płacy robotnika. Słowem człowiek, jako źródło energji fizycznej, stracił swoją wartość, lecz jako kierownik martwych niewolników — dopiero zaczyna poznawać swoją potęgę i pod tym względem jest bez konkurencji.

Ale stosowanie maszyn musi być sharmonizowane z rozmiarami produkcji: nie można tolerować przeciążenia przedsiębiorstwa mechanizmami. A właśnie pod tym względem sfery kierownicze popełniają poważne błędy nieprzystosowania się do warunków: ileż spotykamy przedsiębiorstw, w których poszczególne maszyny, albo nawet całe urządzenia mechaniczne bywają czynne po 3 godziny dziennie, względnie nawet po 6 godzin tygodniowo. A jednak, pomimo to, jeszcze się nabywa maszyny nowe, powiększające niepotrzebnie wydatki eksploatacyjne, niejako w nadziei, że tą drogą uda się zastąpić brak organizacji i pracy mózgu.

„Trzeba wybrać organizację twórczą, starannie określić cel — ideał, dążyć ku niemu niezłomnie; trzeba na każde zadanie patrzeć nie krótkowzrocznie, ale z wyższego punktu widzenia, szukać, gdzie tylko można, wiedzy i rady, podtrzymywać od góry do dołu szlachetną dyscyplinę, opierać się na złotym środku sprawiedliwego postępowania — oto jest zadanie ogólne, które powinien rozstrzygać „zdrowy sąd" wyższego rodzaju. Być może, iż jest to nawet łatwiejsze, niż poprawianie zgubnych skutków nadmiaru urządzeń, które wynikają z prymitywnej organizacji, przystosowanej jedynie do masowego wyczerpywania bogactw naturalnych" [3]).

Zasada III. Rada fachowa.

„Znajdujemy się ciągle w stadjum poszukiwania nowych dróg twórczości, a nowe już w ciągu nocy staje się starem" [4]). Niema człowieka, prawdziwie kompetentnego we wszystkich

---

3) Emerson str. 97 — 98.
4) H. Kaufmann l. c. str. 100.

dziedzinach; kto chce odgrywać taką rolę, staje się tylko bezużytecznym, a nawet szkodliwym dyletantem, słowem jednostką, której należy się szczególnie wystrzegać, gdyż przy jego radzie można z łatwością ugrzęznąć w wiedzy minionych okresów — zarówno z przed tygodnia, jak roku i bodaj całego wieku.

Dowodem braku fachowej rady w przedsiębiorstwie są najczęściej:

1) Wadliwa dyscyplina i niesprawiedliwe postępowanie,
2) Wydawanie prawideł porządku i poleceń w sposób zbyt prymitywny, ograniczający się do ogólnikowych niejasnych rozporządzeń,
3) Wzorce i plany, układane na podstawach nienaukowych,
4) Warunki nieprzystosowane,
5) Sposoby wykonania poszczególnych czynności i robót nieznormalizowane,
6) Systemy wynagrodzenia za wydajność bezładne.

W przedsiębiorstwie funkcjonującem racjonalnie, rada fachowa dociera wszędzie, natomiast trudności zastosowania zasad wydajności są tylko dowodem nieprawidłowej organizacji.

Jakkolwiek stała rada fachowa jest nieodzownym warunkiem prawidłowego funkcjonowania przedsiębiorstwa, to jednak należy zachować dużą ostrożność przy wyborze fachowego doradcy: nauka organizacji i zarządzania nie jest jeszcze dziedziną tak spopularyzowaną, jak inne gałęzie techniki i technologji; to też obok wybornych znawców tej doktryny mamy całe zastępy ludzi bardzo słabo zaawansowanych w niej, i takie jednostki usposabiają przedsiębiorcę niechętnie nawet względem samej istoty rzeczy.

Zasada IV. Dyscyplina.

Prawidłowa organizacja nie wymaga zbyt wielu reguł, a tem mniej — kar dyscyplinarnych, gdyż w takich razach zarządzanie przedsiębiorstwem jest uporządkowane za pomocą instrukcyj i odpowiedzialności; dokładne i szybkie sprawozdanie o gospodarce pozwala trzymać całość w harmonji, warunki mieć dostosowane, wynagrodzenie za pracę określone ściśle na zasadzie wydajności. Naturalnie to wszystko jest możliwe, jeśli przedsię-

biorstwem kieruje człowiek, patrzący na rzeczy trzeźwo i działający rozumnie.

„Naukowa organizacja, obejmując dwa zasadnicze czynniki rządzenia: 1) hierarchję, niezbędną do pracy wykonawczej, do przestrzegania porządku i dyscypliny, 2) sztab dla rozwoju wysokiej wydajności, — przywraca człowiekowi jego indywidualizm, zatracony przy zwykłym systemie administrowania, opartym na niwelacyjnej polityce traktowania mas" [5]).

Dyscyplina sprzyja więc rozwojowi indywidualizmu, niezbędnego dla ustawicznego postępu, do osiągnięcia którego sam kapitał i praca nie wystarczają.

Dyscyplina jest naturalnym skutkiem selekcji, którą, niestety, zanadto lekceważy się jeszcze. Kierownik większego zakładu, nie mający możności śledzenia za moralną wartością poszczególnych pracowników, ignoruje pomimo to najelementarniejsze środki ostrożności przy ich najmie; nie wie, czy przyjmowani robotnicy lubią porządek, czy umieją pracować chętnie, sumiennie i uczciwie, słowem, czy wogóle będą spełniali przyjęte na siebie obowiązki; tak samo ignoruje się fachowe uzdolnienia kandydata do zgodzonej pracy, jakkolwiek na ich określenie potrzeba kilku godzin czasu.

Wszystko, o czem tu mowa, jeszcze nie wyczerpuje kwestji dyscypliny, która wogóle musi być dwustronna, t. j. obowiązywać nietylko robotników, ale i kierowników. Ci ostatni muszą posiadać wszystkie zalety, wymagane od robotników, a ponadto — dobrze znać swoje kompetencje, cieszyć się autorytetem i mieć równe, pogodne usposobienie: bez tych cech zamiast harmonji zasieją tylko chaos, samowolę i anarchję.

Zasada V. Sprawiedliwe, uczciwe postępowanie.

Nie wystarcza chcieć być sprawiedliwym, trzeba to umieć; do tego potrzebne są trzy następujące zalety: poczucie słuszności, sympatja do ludzi, umiejętność zrozumienia cudzego położenia. Połączenie tych trzech cech w jednej osobie jest rzadkie, ale ponieważ osoby, nadające się do zajmowania kierowniczych stanowisk, zwykle posiadają przynajmniej jedną z nich, więc

---

[5]) Charles Buxton Going, l. c. str. 112.

można przezwyciężyć trudności sprawiedliwego postępowania. Pojęcie słuszności wysuwa konieczność zasięgania rady fachowców, którzyby przy pomocy specjalnych metod badania (fizjologicznych, psychologicznych i antropologicznych) udzielali ważnych i kompetentnych wskazówek, mających na celu ustalenie stopnia przydatności pracownika do danej roboty. Tymczasem cóż widzimy? Brak wszelkiego kryterjum pod tym względem, a nawet jeszcze gorzej, bo lekkomyślni kierownicy przyjmują w potrzebie rąk roboczych każdego człowieka do pracy, chociażby się do niej najmniej nadawał, a później zmniejszają mu stopniowo płacę, w końcu — pozbawiają pracy. Lecz największą niesprawiedliwością (jakże często praktykowaną!) jest wyznaczanie robotnikowi takiej pracy, do której on organicznie nie nadaje się.

Dowiedziono, że wydajność pracy robotników, postawionych w identycznych warunkach, pracujących na tej samej maszynie, pod kierunkiem jednego majstra i pobierających jednakową płacę, waha się między 8 — 140%; a więc robotnik o wydajności pracy 8% jest przepłacany, a osiągający 140% — krzywdzony. A przecież jest rzeczą zupełnie możliwą dobór ludzi z wydajnością wyłącznie 140%; naturalnie takim robotnikom trzeba przyznać wynagrodzenie conajmniej o 40% wyższe od ustalonej normy, w przeciwnym razie zniechęcają się.

Skoro mowa o podwyżce wynagrodzenia, trzeba przyznać, że wszyscy przedsiębiorcy są dziwnie krótkowzroczni na tym punkcie: obawiają się podnieść robotnikowi płacę o 10%, a znoszą 50%-wą nieprodukcyjność, której $^2/_3$ pochodzi z ich własnej winy. Oszczędny robotnik, wysoki równoważnik pracy, sprawiedliwy i postępowy pracodawca — oto czynniki, prowadzące niewątpliwie do potanienia produkcji.

Dobór wartościowego robotnika można osiągnąć przez stopniową selekcję, jest to droga kosztowna, uciążliwa i długa; tego samego można też dopiąć taniej, łatwiej i prędzej, powierzając podobną organizację przedsiębiorstwa specjaliście, umiejącemu określać zdolność, charakter, doświadczenie i umiejętność pracownika [6]). Ale stawiając słuszne wymagania robotnikowi, trzeba mu jednocześnie dać gwarancję stałego zatrudnienia i słusz

6) W. E. Irish, Industr. Manag. January (1923).

nej oceny jego pracy; to ostatnie jest rzeczą bodaj najważniejszą: Emerson uważa je wprost za bufor między cywilizacją a anarchją i powiada, że radykalne uregulowanie kwestji sprawiedliwej oceny usunęłoby $^9/_{10}$ powodów do sporów i katastrof.

Jedną z przyczyn ustawicznego niezadowolenia robotników są też godziny t. zw. „nadliczbowe"; stosowanie ich nie powinno mieć naogół miejsca, chyba że zajdą jakieś nadzwyczajne wypadki: godziny te pomnażają koszty produkcji, gdyż są i drożej płatne i mniej wydajne od zwykłych.

Zasada VI. Niezawodne, natychmiastowe, dokładne i nieustanne sprawozdanie.

Z pośród szeregu sprawozdań, obejmujących całokształt normalizacji warunków (sposoby wykonania, stan dyscypliny, sprawiedliwe postępowanie i t. p.) najważniejszemi są: sprawozdanie kosztów wytwarzania (wykaz rozchodów) i wydajności. Wszelkie sprawozdanie ma na celu powiększenie czujności kierowników i dostarczenie krytyce takich wiadomości, których nie można osiągnąć bezpośrednio przy pomocy zmysłów. Sprawozdanie, obejmujące przeszłość i — zwłaszcza — obecność, pozwala drogą dedukcji, zajrzeć w przyszłość, a więc usuwa ono zaciemniający wpływ czasu, jest źródłem doświadczenia i pozwala naczelnym kierownikom na niewiązanie się lokalne z przedsiębiorstwem.

Koszty wytwarzania i wydajności tylko wówczas są przejrzyste, gdy przedsiębiorstwo przestrzega 12 zasad Emerson'a i sporządza, obok racjonalnie pomyślanych sprawozdań cyfrowych, odpowiadające im wykresy: nic tak nie ilustruje stanu i warunków wytwórczości, jak te liczne krzywe na spółrzędnych; jeden rzut wprawnego oka zastąpi nieraz długie ślęczenie nad kolumnami cyfr, nie zawsze pozwalających ujawnić ewentualne błędy kierowników przedsiębiorstwa. Jest rzeczą wprost zadziwiającą, ile nowych rzeczy można nauczyć się przy pomocy wykresów, nawet w dziedzinie pozornie przez nas opanowanej. Należy tylko traktować wykresy nie dorywczo, lecz obejmować niemi wszystkie działy przedsiębiorstwa, jak: surowiec, robocizna, wydajność, koszty ogólne, obroty, zyski, straty i t. p. A za-

tem sprawozdanie kosztów wytwarzania, jak zresztą każde inne, składa się z materjału cyfrowego i wykresowego.

Koszty wytwarzania (K_{rz}) dadzą się sprowadzić do trzech głównych składników: 1) materjały (M_{rz}), 2) robocizna (R_{rz}) 3) procenty, amortyzacja i t. p. obciążenia kapitału (S_{rz}). Mamy zatem:

$$K_{rz} = M_{rz} + R_{rz} + S_{rz} \quad . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \quad (1)$$

Jeżeli szczegółowa analiza dowiodła, że: 1) składniki rzeczywistego kosztu wytwarzania są nieprodukcyjne, 2) odpowiednie składniki wzorcowe, czyli teoretyczne, są znacznie niższe, — wówczas analogicznie do (1) mamy:

$$K_{wz} = M_{wz} + R_{wz} + S_{wz} \quad . \ . \ . \ . \ . \ . \quad (2)$$

Stąd wydajność kosztów:

$$\frac{K_{wz}}{K_{rz}} = x\,\% = E = \text{wydajność całkowita} \quad . \ . \ . \quad (3)$$

Analogicznie wyrazimy:

$$\frac{M_{wz}}{M_{rz}} = x_1\,\% = E_m = \text{wydajność materjału} \quad . \ . \quad (4)$$

$$\frac{R_{wz}}{R_{rz}} = x_2\,\% = E_r = \text{wydajność robocizny} \quad . \ . \quad (5)$$

$$\frac{S_{wz}}{S_{rz}} = x_3\,\% = E_s = \text{wydajność kapitału} \quad . \ . \quad (6)$$

Ponieważ rozchód rzeczywisty jest ilorazem z rozchodu wzorcowego i wydajności tego rozchodu, przeto z (3), (4), (5) i (6) osiągamy:

$$\text{Całk. koszt. rzecz., } K_{rz} = \frac{K_{wz}}{E} = \frac{K_{wz}}{x\,\%} = \frac{M_{wz}}{E_m} + \frac{R_{wz}}{E_r} + \frac{S_{wz}}{E_s} \quad (7)$$

Wiedząc, jaki powinien być koszt wzorcowy (teoretyczny) i wydajność, określamy z (7) koszt rzeczywisty.

Zadaniem naszem jest dążenie do jaknajwyższej wydajności mechanizmu przemysłowego, t. j. do wydajności 100%-ej; gdy ją osiągniemy, wówczas koszty rzeczywiste stają się wzorcowemi. Z rzeczywistego i wzorcowego stanu rzeczy w tygodniu, mie-

siącu i roku bieżącym wnioskujemy o wszelkich wydajnościach na przyszłość. Przeanalizujmy teraz kolejno wielkości: M_{rz}, R_{rz} i S_{rz}. Na koszt materjałów składają się dwa czynniki: ilość i cena.

Koszt materjału = ilość $\times$ cena jednostki

$$M = Q_m \times C_m \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (8)$$

Iloczyn $Q \times C$ powinien być jaknajmniejszy, co jest możliwe jedynie przy małem Q_m, ponieważ cena C_m za jednostkę materjału nie może być zbyt niska bez uszczerbku dla jego jakości.

Jeżeli wydajność przy otrzymywaniu materjału jest E_m, przy przenoszeniu na miejsce zużycia E'_m, przy wyzyskaniu E''_m, to:

Rzeczywisty koszt materjału

$$M_{rz} = \frac{\text{il. wz. mat.}}{\text{wyd. mat.}} \times \frac{\text{cena wz. mat.}}{\text{wyd. wz. mat.}} = \frac{Q_{wz}}{(E \,.\, E' \,.\, E'')} \times \frac{C_{wz}}{E_{mc}} \qquad (9)$$

Wzór (9) wskazuje, że nawet przy małym iloczynie $(E \,.\, E' \,.\, E'')_{mq}$ można podnieść cenę wzorcową bez obawy wzrostu kosztów materjału, gdyż przy wyższej jakości znacznie wzrośnie jego wydajność.

To samo jest z robocizną: trzeba przy niej rozróżniać ilość i jakość; pierwszą mierzy się czasem, drugą — osiągniętym wynikiem. Z tego powodu :

Rzeczywisty koszt robocizny, R_{rz} = czas w godz. $\times$ płaca za 1 godzinę:

$$R = T \times P \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (10)$$

Bardzo często iloczyn $T \times P$ jest istotnie za wysoki; wówczas kierownicy dążą do zmniejszenia płacy P, co jest wadliwe, gdyż pociąga opory robotników (niezadowolenie), a wraz z tem — spadek wydajności. Ważniejszą rolę odgrywa w równaniu (10) ilość godzin T, które można zmniejszyć w podobnych wypadkach, zwiększając produkcję przez mechanizowanie pewnych czynności, wprowadzenie premjowego systemu pracy i rozumnych redukcyj, osiąganych drogą doboru robotników, podniesienia płacy i t. p. Przy analizowaniu równania (10) należy pamiętać, że ilość czasu T nie może zmniejszać się bezgranicznie, tak samo jak nie może wzrastać wysokość płacy P; przeto je-

dynie drogą doświadczenia można określić, przy jakich T i P koszt robocizny jest najniższy.

Nie należy w pogoni za zmniejszeniem P dążyć do pracy akordowej, która dziś jest już potępiona tak ze względów humanitarnych, jak i fizjologicznych: jest to właściwie premja za przeciążenie organizmu, podczas gdy warunki pracy i sposoby jej wykonania winny być tak znormalizowane, aby dały jaknajwiększy wynik pożyteczny przy minimalnych stratach siły i maksymalnej wydajności w jednostkę czasu. Praca akordowa opiera się na fałszywych przypuszczeniach, że wynik zależy tylko od pracy mięśni, a nie od umiejętności i lepszego wyzyskania energji mechanicznej, kierowanej umysłem człowieka, stale doskonalącym się.

Podobnie jak przy rzeczywistym koszcie materjałów możemy powiedzieć:

Rrzeczywisty koszt robocizny,

$$R_{rz} = \frac{T_{wz}}{(E \, . \, E' \, . \, E'')_t} \times \frac{P_{wz}}{E_p} \quad . \; . \; . \; . \; . \quad (11)$$

Ze wzrostem wydajności E_t musi rosnąć wynagrodzenie P za pracę, w przeciwnym razie zmniejszy się staranność robotnika.

Przytoczone wyżej uwagi można taksamo zastosować i do kosztów kapitału:

Koszt kapitału = czas w godz. × cena za 1 godz.

$$S = T' \times W \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (12)$$

Podobnie, jak w (9) i (11), możemy ustalić, przy jakiem zestawieniu T' i W koszt kapitału jest najniższy. W (12) ważniejszym czynnikiem jest W, niż T: zwiększając W przez udoskonalenie urządzeń, obniżamy koszt kapitału; jednak trzeba nie zapominać, że nadmiar urządzeń może wpłynąć i ujemnie na S.

Analogicznie do (9) i (11) wyprowadzamy:

Rzeczywisty koszt kapitału,

$$S_{rz} = \frac{T'_{wz}}{(E \, . \, E' \, . \, E'')_{t'}} \times \frac{W_{wz}}{E_w} \quad . \; . \; . \; . \quad (13)$$

Podstawiając w równanie (1) kosztów rzeczywistych wartości z (8), (10) i (12), otrzymamy:

$$K_{rz} = Q \,.\, C + T \,.\, P + T' \,.\, W \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (14)$$

W tym wzorze Q jest ważniejsze od C, T ważniejsze od P, T' ważniejsze od W; minimalne K_{rz} zbiega się z minimalnemi: QC, TP, $T'W$.

Podstawiając w równanie (14) znalezione dawniej wartości z (9), (11) i (13), otrzymamy:

$$K_{rz} = \frac{Q_{wz}}{E_q} \cdot \frac{C_{wz}}{E_c} + \frac{T_{wz}}{E_t} \cdot \frac{P_{wz}}{E_p} + \frac{T'_{wz}}{E_{t'}} \cdot \frac{W_{wz}}{E_w} \qquad (15)$$

Równanie (15) wykazuje jakie mianowicie dane powinno zawierać każde sprawozdanie kosztów rzeczywistych. Zawarte w tem równaniu symbole oznaczają: Q_{wz} wzorcowa ilość materjałów, E_q wydajność wyzyskania materjałów, C_{wz} cena wzorcowa za jednostkę materjału, E_c wydajność ceny materjału, T_{wz} ilość wzorcowa zużytych jednostek czasu pracy, E_t wydajność czasu pracy, P^{wz} płaca wzorcowa każdego robotnika, E_p wydajność płacy, T'_{wz} ilość wzorcowa godzin pracy urządzeń, $E_{t'}$ wydajność wyzyskania czasu pracy urządzeń, W_{wz} cena wzorcowa pracy urządzeń na godzinę, E_w wydajność wyzyskania urządzeń.

Równanie (15) jest podstawą dla kierownika przedsiębiorstwa; pozwala ono zanalizować każdą pozycję rozchodów, ustalić wzorce, określić wydajność i walczyć z marnotrawstwem. To też sprawozdania, zestawione według (15) są prostsze i tańsze od wszelkich innych, przyjętych w zakładach przemysłowych.

Emerson nazywa iloczyny z (14): QC, TP i $T'W$ — miarami kultury. Kultura jest wysoka, gdy QC i $T'W$ są niskie, i gdy zmniejszenie ich odbywa się na rachunek wzrostu TP. „Sprawozdanie, za pomocą którego odkrywamy i określamy stosunek tych wielkości, nie jest więc suchą i nudną formułką, ale pełnym treści i natchnienia przewodnikiem" [7]).

Przystępujemy teraz do wykresowego przedstawienia zagadnień, rozpatrywanych dotychczas analitycznie. Zacznijmy od

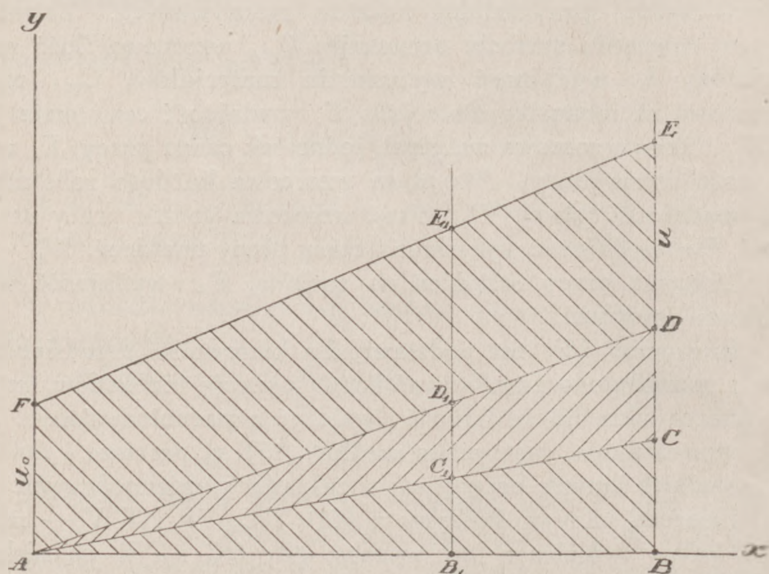
---

7) Emerson l. c.

surowca, robocizny i obrotu. Można przyjąć, że w masowej produkcji istnieje naogół, mimo pewnych odchyleń, proporcjonalność między kosztami surowca i robocizny z jednej strony, a kosztem obrotu z drugiej.

Tę proporcjonalność (funkcjonalną zależność) wyłożył jasno i źródłowo R. Hildebrandt [8]); oto kilka wyjątków z jego pracy [9]).

Odkładając na osi odciętych *Ax* (rys. 1) odcinek *AB*, odpowiadający obrotowi, np. miesięcznemu, a na osi rzędnych od punktu *B* odcinki *BC* i *CD*, odpowiadające kosztom surowca i robocizny, następnie łącząc *C* i *D* z *A*, — otrzymamy linje *AC* i *AD*, odpowiadające funkcjonalnej zależności między kosztami surowca i robocizny, a obrotem. Dla dowolnego obrotu AB_1 koszt surowca wyraża się linją $B_1 C_1$,



Rys. 1.

koszt robocizny linją $C_1 D_1$ i t. d.; linje te podlegają równaniu analitycznemu:

$$y = ax, \text{ w którem } a = \operatorname{tg} \alpha$$

[8]) „Mathematisch-graphische Untersuchungen üb. d. Rentabilitätsverhältnisse d. Fabrikbetriebes", Berlin, Springer (1925).

[9]) Inż. M. Bornstein Prz. Ch., (1927), 677.

Nie tak jest z kosztami ogólnemi, przedstawionemi odcinkiem *DE* na osi rzędnych wykresu: jest zrozumiałe, że wraz ze spadkiem obrotu spadają mniej więcej proporcjonalnie koszty robocizny i surowca; gdy obrót $= O$, koszt robocizny i surowca również $= O$ w myśl równania $y = ax$; natomiast spadek obrotu i kosztów ogólnych nie są do siebie proporcjonalne: przy produkcji $= O$, koszty ogólne (administracja, amortyzacja, oprocentowanie kapitału, koszty handlowe i t. p.) prawie nie zwracają się; a więc gdy obrót $X = O$, y nie jest zerem, lecz jakąś wielkością $U_0 = 0{,}75 - 0{,}85\ U$, jeśli U odpowiada kosztom ogólnym *DE* dla obrotu *AB;* wogóle więc $y = ax + U$. Tym sposobem dla każdego obrotu można znaleźć odpowiednie koszty ogólne, np. dla obrotu AB_1 koszty ogólne odpowiadają odcinkowi D_1E_1.

W myśl powyższego można sporządzić wykres rentowności danego przedsiębiorstwa. Na osi odciętych odkładamy normalny obrót *AB* (*rys.* 2) w dowolnej skali, a na osi rzędnych — odcinki *BC* (surowce), *CD* (robocizna) i *DE* (koszty ogólne) w tejże skali, wówczas *BE* wyrazi koszty własne; odkładając $BG = AB$, otrzymamy odcinek *EG*, wyrażający różnicę między obrotem, a kosztami własnemi, czyli zysk przedsiębiorstwa.

Łącząc *C* i *D* z *A* prostemi, możemy odnaleźć odpowiednie wielkości dla surowca i robocizny przy każdym dowolnym obrocie.

Wahania kosztów ogólnych odnajdziemy, odkładając $AF = U_0 = 0{,}8\ U$; jeśli $U = DE$ wyraża koszty ogólne dla obrotu *AB*, wówczas *BE*, jak powiedziano wyżej, oznacza koszty własne, natomiast *EF* wyraża funkcjonalną zależność między obrotem, a kosztami własnemi.

Prowadząc przekątną *AG* w kwadracie, otrzymujemy na niej szereg punktów, których rzędne odpowiadają odciętym (obrotom): $AB_1 = B_1G_1$, $AI = IK$, $AB_2 = B_2G_2$ i t. d.

Dla każdego punktu można otrzymać różnicę obrotu i kosztów własnych, czyli zysk, który — naturalnie — maleje wraz ze spadkiem obrotu, w krytycznym punkcie *K* jest $= O$, przy dalszym spadku staje się ujemnym, t. j. stratą.

Mając różne stosunki procentowe zysków do obrotów i kosztów ogólnych do kosztów robocizny dla całego szeregu punktów

Rys. 2.

i oznaczając je rachunkowo w odpowiedniej skali nad linją *HG*, otrzymamy dwie krzywe:

K_0 — K^1 kosztów ogólnych i Z — Z^1 zysków,

wyrażające w sposób poglądowy przebieg kosztów ogólnych i zarobku w zależności od zmienności stosunku.

Z powyższych djagramatów rentowności wynika, że: 1) na stratę wpływają znaczne koszty ogólne, 2) tylko zwiększenie produkcji może zmniejszyć koszty eksploatacji. W celu przeprowadzenia racjonalnej analizy rentowności przedsiębiorstwa,

należy — mając wykreślony djagramat rentowności i przyjmując za punkt wyjścia maksymalny obrót przedsiębiorstwa — wykreślić również djagramat drugi, układając na osi odciętych obroty przez dłuższy okres czasu w porządku ilościowym (nie chronologicznym), zaś na osi rzędnych wielkości poszczególnych kosztów, odpowiadające tym kolejnym obrotom. Tak sporządzony djagramat faktyczny, ułożony na wzorcowym (teoretycznym) pozwoli ocenić sytuację przemysłową za dłuższy okres czasu.

Zasada VII. Porządek (rozkład) przebiegu działania.

Rozkład taki powinien być sporządzony na wzór rozkładu ruchu pociągów, no i możliwie dorównywać mu, czego, niestety, nie osiągnięto jeszcze nigdzie, przeciwnie, podobny rozkład fabryczny wykazuje niejednokrotnie bardzo niską wydajność. Składa się na to wiele przyczyn, a najgłówniejszemi są: brak organizacji i lekceważenie zasad, natomiast kierowanie się w sposób bezkrytyczny doświadczeniem, będącem niekiedy wynikiem zwykłej przypadkowości. W niektórych działach produkcji osiągnięto już dokładność niemal wzorcową; do nich należą: transport i magazynowanie surowca oraz gotowych produktów, wypłaty robocizny, godziny zajęć i t. p.; większość jednak działów czeka na usprawnienie; aby je osiągnąć, trzeba z jednej strony wzmocnić dyscyplinę, z drugiej — ustalić sprawiedliwe stosunki; ponadto musi zapanować w przedsiębiorstwie niepodzielne hasło porządku i oszczędności; w tym celu kierownictwo winno sharmonizować warunki, znormalizować sposoby pracy i sporządzić instrukcje. W rezultacie takich zabiegów zdobywa się „zasady postępowania"; zasad tych niema nigdy liczebnie wiele, i dlatego wprowadzenie ich w życie jest zawsze łatwiejsze, niż ustawiczna walka z tysiącami omyłek.

Kierownictwo ruchu fabrycznego jest jednym z najważniejszych działów zarządzania, spoczywa ono tylko wówczas we właściwych rękach, gdy daje pożądane wyniki wydajności, nie ciążąc sobą nad nikim i nie krępując niczyjej indywidualności, kierowanej ku osiągnięciu jaknajwyższej wydajności.

Zasada VIII. Wzorce i normy.

W naszych warunkach wysiłek jeszcze nie zawsze jest spółmierny z wynikiem, a nawet przy głębszem badaniu można

między temi czynnikami zauważyć stosunek wprost odwrotny. Przy jednym i tym samym wyniku wysiłek może być różny — minimalny i maksymalny; między temi dwiema krańcowościami istnieje wszakże tylko jeden punkt, w którym uzyskujemy maksimum wyników przy minimalnych wysiłkach, i stan ten wyraża wydajność 100%-wą.

Niema uniwersalnego schematu wysiłków i wyników dla wszystkich pracowników: każdy z nich ma swoje odrębne maksimum i minimum tych czynników, wskutek tego i wynagrodzenie za pracę musi być indywidualizowane, gdyż płaca, która zachęci jednych, może zniechęcić innych. Rozumne wzorce i normy, osiągnięte drogą systematycznego studjowania czasu, niezbędnego na poszczególne czynności — oto zadania kierownika racjonalnej organizacji pracy w przedsiębiorstwie. Już z tego jednego wynika, jak rozległe doświadczenie, poza innemi zaletami, musi posiadać taki kierownik. Kwestja wzorców odgrywa w nauce organizacji nawet większą rolę, niż kwestja sprawozdań: gdy pierwsze odnoszą się do przyszłości, ostatnie — dotyczą tylko przeszłości i teraźniejszości; chociaż nie trzeba zapominać, że na zasadzie przeszłego i obecnego dają się również wysnuwać wnioski i co do przyszłości. Ze względu na swą wagę wzorce powinny podlegać ustawicznym rewizjom i zmianom: następne będą zawsze wyższe od poprzednich, a wszystkie pozostaną tylko praktycznemi, czyli niższemi od wzorców idealnych.

Zasada IX. Warunki przystosowane.

Chcąc wprowadzić zasadę VI (niezawodne, natychmiastowe, dokładne i nieustanne sprawozdanie), należy przedtem „przystosować warunki"; lecz na to trzeba uprzednio mieć już ustalony ścisły i szczegółowy plan. Ale jakże znowu ustalać plan, skoro brak jeszcze przystosowanych warunków i wzorców. Widzimy zatem, że opracowanie zagadnienia „warunków przystosowanych" wymaga dużych kompetencyj i musi być w zgodzie z punktem zasady VIII, głoszącym, że dla wykonania każdej pracy istnieje pewna określona kombinacja czasu, wysiłku i kosztów, która daje wynik, zgodny z postawionym ideałem.

Plan organizacji, program działania i warunki przystosowane — są to wszystko zagadnienia, które powinny być zdecydo-

wane na samym początku zawiązywania przedsiębiorstwa; natomiast wszelkie zagadnienia o charakterze konstrukcyjno-technicznym należy rozstrzygać dopiero w zależności od tych pierwszych, a nie odwrotnie [10]; tak samo nikt już dziś nie przystępuje do budowy jakiejś maszyny bez uprzedniego narysowania jej części składowych, a ktoby odstąpił od tej reguły, byłby traktowany jako szaleniec. Nie jest o wiele rozsądniejsze przystępowanie do produkcji przed jej przestudjowaniem we wszystkich szczegółach [11]. Porządek, zalecany przez współczesne metody organizacji przedsiębiorstwa, jest istotnie gwarancją prawidłowej wytwórczości, gdyż opiera się na analizie wszystkich elementów pracy. Wzmożona wytwórczość przy tych samych urządzeniach i mniejsze koszty robocizny — oto zdobycze „warunków przystosowanych".

Zasada X. Wzorcowe sposoby działania.

Dobrych (wzorcowych) wyników nie osiąga się przypadkowo: są one skutkiem stosowania racjonalnego programu, zdobytego drogą doświadczenia, pokonanych trudności i t. p. Wzorce wtedy tylko nie będą fikcją, gdy program robót fabrycznych będzie wyrażony wykresowo, i to w taki mianowicie przejrzysty sposób, aby nietylko wszystkie poszczególne czynności zlewały się stopniowo z ogólną całością wytwórczości, lecz i odwrotnie, aby z całości wypływał program pojedyńczej czynności do każdego szczegółu włącznie. Za przykład takiej doskonałości wzorcowego działania może służyć mechanizm zegarka kieszonkowego, rozkład ruchu na kolejach i inne znormalizowane czynności. Jeżeli normalizacja wszystkich przejawów czynności nie jest z jakichś przyczyn możliwa, to jednak należy dążyć do jaknajszerszego jej wprowadzenia w przeświadczeniu, że takiemi środkami osiągniemy bądź co bądź minimum strat czasu i pracy przy maksymalnej wydajności.

Zasada XI. Pisemne instrukcje dla pracy normalnej.

Instrukcje, dotyczące pracy wzorcowej — to prawidła i obyczaje przedsiębiorstwa, starannie zbadane, ustalone i wyłożone

[10]) Prof. K. Adamiecki „Harmonizacja jako jedna z głównych podstaw organizacji naukowej". Przegl. Techn. LXII, (1924), str. 49.

[11]) Le chatelier: „Filozofja systemu Taylor'a" (1926), 75.

na piśmie. Opracowanie tych instrukcyj nie jest rzeczą łatwą, gdyż — o ile mają one być realnemi—wymagają od osoby, powołanej do ich ułożenia, aby przedewszystkiem sama dokładnie zdała sobie sprawę z ich istoty. Tu więc ma się do uzgodnienia cały szereg sprzeczności, zachodzących między różnemi zdaniami i teorjami, a stroną praktyczną zagadnienia; to wszystko musi być uzgodnione, gdyż instrukcja urojona, niezgodna z praktyką, byłaby wogóle bezwatrościową.

Instrukcja wolna od wszelkiego balastu, jest pierwotnie dopiero wstępnym wykazem prawideł, wymagającym jeszcze wielu poprawek i uzupełnień, do których dochodzi się z czasem, tylko drogą dłuższych obserwacyj i doświadczenia.

Wszystkie te prawidła, zarządzenia i t. p. stanowią całokształt spraw, związanych z istnieniem przedsiębiorstwa, są więc sekretną księgą, za której całość i utrzymanie w należytym ładzie odpowiada obowiązkowo jedna osoba.

W celu obudzenia zainteresowania i wogóle inicjatywy ze strony pracowników i robotników zarząd przedsiębiorstwa winien im zapewnić możność ustawicznego proponowania i opracowywania poszczególnych paragrafów instrukcji: jest to najlepsza droga do stworzenia czegoś naprawdę realnego, a uniknięcia bezmyślnego szablonu, z którym zawsze wiąże się tak znaczne marnotrawstwo.

Pisemne instrukcje dla pracy normalnej są dlatego tak ważne i dlatego podniesiono je nawet do godności jednej z zasad Emerson'a, że przez nie przedsiębiorstwo nabiera cech ciągłości, uniezależnia się więc od wszelkich zmian personalnych, które w obecnych warunkach zachodzą wiecznie i na dole i — osobliwie — u szczytów.

Zasada XII. Nagroda za wydajność.

Emerson powiada, że wszystko czułe na nagrodę — jest żywe, wszystko nieczułe na nią — jest martwe.

A więc nadzieja otrzymania sprawiedliwej nagrody za wydajność jest jedynym bodźcem wszelkiego postępu: pozbawienie człowieka tej nadziei jest równoznaczne z przeobrażeniem go w zwierzę pociągowe, zniewoleniem jego uczuć, zmysłów i umysłu. Z takiego stanowiska system pracy dniówkowej jest

naturalnie chybiony, jako zupełnie negujący równoważnik i uzdolnienie, t. j. wykluczający wszelki rozumny stosunek między płacą a wydajnością pracy. Na skutek tego czeka go nieunikniona zagłada pomimo żarliwej obrony przez obie zainteresowane strony — robotników i przedsiębiorców: instytucja umów indywidualnych obok umów zbiorowych — oto środek zaradczy, zabezpieczający obie strony od przerostu władzy związków, wykazujących obok cech dodatnich również ujemne, paraliżujące niejednokrotnie inicjatywę i postęp.

Jak praca dniówkowa, tak również praca na akord nie jest racjonalna; o jednej i drugiej mówiono zresztą już wyżej: dniówka zachęca do marnotrawstwa, akord jest przeżytkiem z epoki rękodzielnictwa. Sprawiedliwa ocena pracy jest możliwa tylko na zasadzie wydajności, a zasada ta wymaga stosowania indywidualnej oceny i względem poszczególnych robotników i względem grup. Taka ocena jest możliwa po uprzedniem ustaleniu i uznaniu równoważnika, który jest, jak wiemy, skutkiem dokładnego zbadania wszystkich warunków pracy i ścisłego ustalenia czasu wzorcowego, niezbędnego na wykonanie poszczególnych elementów czynności.

Dopiero z chwilą ustalenia równoważnika może być mowa o specjalnej premji za wydajność. Przy normalizacji pracy w przemyśle ten punkt programu jest niemniej wartościowy, jak inne, gdyż raz ustalone: równoważnik i premja muszą pozostać niewzruszalnemi w danych warunkach (pod groźbą znacznych wstrząsów), chociażby późniejsza praktyka dowiodła ich nierentowności dla przedsiębiorstwa. W ostatnim wypadku trzeba odważyć się raczej na zmianę urządzeń fabrycznych, niż na odstąpienie od ustalonych norm płacy (przy tożsamości warunków egzystencji).

Istnieją różne sposoby oznaczania premji, np. taki:

Wydajność w % wzorcowej	Płaca za 1 godz. w punktach[11])	Wysokość premji w % płacy podstawowej
120	25,2	40
100	25,2	20
90	24,3	10
80	23,4	3,25
67	19.2	0
60	18,0	0

[11]) Jeden punkt wynosi około 10 groszy.

Jeżeli robotnik wykona pracę w czasie krótszym od wzorcowego, otrzymuje płacę i premję, obliczane specjalnie, np.: praca, przypadająca według wzorca na 8 godzin, płatna po 360 punktów, została ukończona w 7 godzin; całkowite wynagrodzenie przy premji 20% może być obliczone w sposób następujący:

Płaca normalna	360 punkt.
20% premji (360 : 5)	72 „
płaca za 1 godz. oszczędz. czasu (360 : 8)	45 „
20% premji za 1 godz. oszcz. czasu (45 : 5)	9 „
Razem	486 punkt.

Przy ustaleniu wzorca należy pamiętać, że najracjonalniejszy jest nie ten, który wymaga największego wysiłku w najkrótszym czasie, lecz ten, który wywołuje fizyczne i umysłowe zadowolenie, i po którym robotnik nie doznaje żadnego uszczerbku na zdrowiu, niezależnie od długości okresu pracy.

Według Emerson'a ustalenie premji za wydajność powinno opierać się na dziewięciu punktach zasadniczych, któremi są:

1. Gwarancja wypłaty wynagrodzenia, umówionego za godzinę pracy,
2. Ustalenie najniższej granicy wydajności, jako wskaźnika kwalifikacji, względnie przydatności robotnika do danej pracy,
3. Nagroda za wydajność, wzrastająca od pewnej minimalnej wydajności w miarę jej wzrostu,
4. Wzorce wydajności, określone drogą bardzo starannych i wszechstronnych badań (badania ruchów, chronometraż),
5. Wzorce czasu wykonania, dającego robotnikowi zadowolenie i zachętę, jako granica między natężeniem, wyczerpującem siły, a nużącą powolnością,
6. Indywidualizacja wzorców dla jednej i tej samej pracy zależnie od różnicy maszyn i t. p. okoliczności,
7. Oznaczenie przeciętnej wydajności dla każdego robotnika, zatrudnionego przy wszelkich robotach, wykonywanych przez dłuższy okres czasu,
8. Stałe zmiany wzorców czasu i płac, zależnie od zmiany warunków,

9. Pozostawienie robotnikowi możności pracowania z pewnemi odchyleniami w obie strony od dokładnego wzorca, jednak przy ustawicznem dążeniu do jego osiągnięcia.

Od r. 1912, w którym H. Emerson skończył swoje długoletnie studja nad racjonalną pracą i marnotrawstwem, wypuszczając w świat „dwanaście zasad", upłynęło sporo czasu i zmieniło się wiele do niepoznania: niejedno, uważane dotychczas za nigdy niedoścignione, stało się realnem, a w każdym razie minął bezpowrotnie ten okres marnotrawstwa z 1%-wą wydajnością pracy, o czem była mowa na początku niniejszego artykułu. Miejsce niezdrowych stosunków, panujących dawniej w świecie amerykańskim między kapitałem a pracą, zajęło stanowisko pojednawcze, stwierdzające, że obie te potęgi (kapitał i praca) są jednakowo zainteresowane w swych: istnieniu i rozwoju, muszą więc być traktowane przez siebie z jednakową lojalnością; przy dzisiejszym stanie stosunków ekonomicznych tylko pod tem hasłem jest wogóle możliwe jakiekolwiek współżycie ludzkości w wieku XX i rozwój przemysłu.

Urzeczywistnienie tego hasła (spółżycia) odnajdziemy w jednoczesnem przestrzeganiu wszystkich dwunastu zasad; dlatego to w dziele Emerson'a każda poszczególna zasada potrąca o pozostałych jedenaście, co nie jest przypadkiem, lecz następstwem dobrze obmyślanej harmonijnej całości.

III.

Jak układają się nasze własne stosunki w przemyśle? Jaką ujawniamy wydajność i jakie marnotrawstwo? Jak przenikają do nas zasady racjonalnej organizacji pracy? Czy mamy wogóle do zanotowania postęp, czy cofanie się? Na te pytania postaramy się dać możliwie wyczerpujące odpowiedzi.

Komisja ekspertów dla badań polskiego przemysłu chemicznego (farmaceutycznego) przyjęła [13]) za maksimum wydajności — produkcję bez strat i ograniczyła jej marnotrawstwo jako = 0, a za minimum — produkcję z marnotrawstwem = 80 punktów. Zbadanie polskich przedsiębiorstw chemicznych (far-

[13]) Inż. T. Zamoyski „Przem. Chem." (1926), 218.

maceutycznych) doprowadziło do wniosku, że w najlepiej zorganizowanych wskaźnik marnotrawstwa jest niższy od 30 punktów, w przedsiębiorstwach średnich wynosi 52 — 54 punkty, zaś w przeciętnych dla Polski da się określić na 40 punktów, co stanowi połowę najwyższego możliwego marnotrawstwa.

Rozkład owych 40 punktów marnotrawstwa jest następujący:

11,8 p. = 30% organizacja administracyjna
11,8 p. = 30% polityka przemysłowa
16,8 p. = 40% organizacja techniczna;
albo ok. 30,2 p. = ok. 75% odpowiedzialność kierownictwa
ok. 9,8 p. = ok. 25% odpow. robotn. i wpływy zewnętrzne.

Przyczyny tak znacznych strat są bardzo różne. Przedewszystkiem wykresy sprawozdawcze prawie nie istnieją, a wskutek tego wszelkie raporty produkcji, nawet celowo obmyślane, nie dają niemal żadnych korzyści. Ponieważ takie raporty obejmują: zużyty surowiec, materjał pomocniczy, materjał na warsztacie, liczbę robotników, ilość godzin pracy, płacę dniówkową, wydajność pracy, i t. p. [14]), przeto brak wykresów, t. j. graficznego zilustrowania sprawozdań nie pozwala spojrzeć z odległości na otrzymane wyniki w celu naprawienia błędów, wymykających się przez to z pod uwagi kierownictwa. Wszak tylko wykresy mogą wskazać wzrost lub spadek: surowca, wydajności, godzin pracy i t. p. na 1 kg gotowego produktu; w każdym z tych wypadków kierownik organizacji może zażądać od technicznego kierownika wyjaśnienia przyczyny takiego stanu rzeczy. Ale cóż, skoro 50% fabryk, między niemi nawet pierwszorzędne (pod względem obrotu) nie posiada kierowników organizacji ani nawet doradców, względnie te osoby są prawie ignorowane przez kierowników technicznych, którzy bardzo często nie posiadają — powiedzmy to szczerze — ani przygotowania technicznego, ani żadnych danych moralnych na stanowisko kierownicze [15]); wszakże stosowanie nowych metod organizacji, polegających przedewszystkiem na uprzedniem skrupulatnem badaniu, wymaga wysiłków umysłowych, przed któremi cofną się

---

[14]) Inż. J. Wojciechowski „Psychotechnika a Przemysł", Przegl. Techn. (1924), Nr. 9 — 10.

[15]) Inż. S. Dyndowicz, Przem. Chem. (1926), 137.

wszyscy zwolennicy starej, prostej i mniej męczącej — rutyny, a jest ich zawsze nadmiar nawet śród osób i z wyższem wykształceniem technicznem, t. j. inżynierów [16]).

Następny brak — to powszechne uprawianie u nas systemu dniówkowego, a gdzieindziej — akordowego, które hamują inicjatywę robotników zdolniejszych i pracowitszych, nie pozwalając im na wybicie się.

W II-gim Ogólnopolskim Zjeździe Naukowej Organizacji w Warszawie [17]), odbytym w maju 1928 r., brało udział około 1100 uczestników z całej Polski. Między nimi było wielu kierowników i inżynierów różnych gałęzi przemysłu oraz przedstawicieli administracji. Z zagranicznych gości, prócz innych, Zjazd zaszczycił swą obecnością: słynny H. Emerson z Ameryki Północnej i prof. H. Le Chatelier z Francji. Imię Le Chatelier'a dlatego winno być specjalnie w danym razie wyróżnione, iż on pierwszy w Europie podniósł racjonalną organizację pracy do godności nauki, twierdząc, że zasługuje ona w zupełności na tę nazwę, gdyż posiłkuje się metodami naukowemi. Poza tem jeszcze zaznaczyć warto, że Le Chatelier pierwszy na gruncie europejskim zrozumiał doniosłość zastosowania nauki do organizacji i ujął główną ideę przewodnią Taylor'a nawet lepiej od samego autora.

Na zjeździe tym uznano:

1) Konieczność uniwersalnego traktowania zasad naukowej organizacji pracy, gdyż w przeciwnym razie mógłby powstać ostry konflikt wewnętrzny i zatargi przy jednocześnie nieuniknionej interwencji władz administracyjnych,

2) Konieczność podporządkowania całego życia gospodarczego w państwie zdobyczom naukowej organizacji pracy w celu obniżenia kosztów wytwarzania i zwiększenia dobrobytu mas pracujących,

3) Konieczność sharmonizowania zasad naukowej organizacji pracy w zespołach państw suwerennych, wzajemnie uzupełniających się gospodarczo, gdyż zaniedbanie tego warunku mogłoby doprowadzić do ostrej walki konkurencyjnej, nieograni-

---

[16]) Le Chatelier l. c. 106.

[17]) Inż. J. Wierusz-Kowalski, Przem. Ch. (1928), 367.

czonych stawek ceł ochronnych, w końcu — do interwencji zewnętrznej i może nawet — do konfliktów zbrojnych.

Słowem — nieracjonalne, jednostronne i niepowszechne stosowanie metod naukowej organizacji wydałoby, zamiast wyników dodatnich, ujemne.

Na zjeździe tym można było zaobserwować słaby udział przemysłu chemicznego (farmaceutycznego); tylko kilkunastu przedstawicieli — to dowód, że polski przemysł chemiczny (farmaceutyczny) dotychczas słabo interesuje się zdobyczami naukowej organizacji pracy, jeżeli chodzi o wytwórczość i prawidłowe kierownictwo. Jest błędem świata chemicznego (farmaceutycznego), gdy sądzi, że zasady naukowej organizacji nie dadzą się wcale lub zaledwie z nieznacznym skutkiem do niego zastosować, mianowicie ze względu na jego jakoby specjalny charakter, jako to: brak naogół wytwarzania seryjnego, nieznaczny udział robotnika, ograniczony wpływ na przemianę materji i t.p. Tymczasem metody naukowej organizacji mają charakter absolutnie powszechny, a do pokonania pozostają tylko mniejsze lub większe trudności przy początkowem wprowadzaniu w życie tych metod [18]).

To też z prawdziwem zadowoleniem konstatujemy fakty, świadczące, że droga postępu nie jest kompletnie obca naszemu przemysłowi chemicznemu (farmaceutycznemu); zrozumienie ważności racjonalizacji pracy przenika zwolna do naszych sfer przemysłowych, czego dowodem są chociażby dwa niżej przytoczone przykłady sprawdzania kosztów własnych przedsiębiorstwa: 1) racjonalna organizacja pracy pakowania towaru w fabryce żelatyny w Winnicy, 2) wyniki chronometrażu, stosowanego w Przemysłowo-Handlowych Zakładach Chemicznych firmy Ludwik Spiess i Syn Sp. Akc. (opakowanie i produkcja).

1) *Fabryka żelatyny w Winnicy* [19]). Nie mając narazie możności zastąpienia pracy rąk maszynami, przedsiębiorstwo to postanowiło jednak dążyć do racjonalnego i humanitarnego wyzyskania pracy ludzkiej przez usunięcie zbędnych i męczących ruchów oraz przez dobór

---

[18]) Adamiecki „Harmonizacja i t. d...." Przegl. Techn. (1924), Nr. 53.

[19]) Inż. M. Bornstein: Wiad. Farmac. (1926), Nr. 30 — 31; Przem. Ch., (1928), 511.

odpowiednich robotników, tym sposobem osiągnięto i większą wydajność pracy i jednocześnie polepszono warunki materjalne pracujących. Przed ustaleniem płacy zarobkowej wykonano wiele doświadczeń orjentacyjnych, rozkładając pracę na poszczególne elementy i stosując ścisły chronometraż do pojedyńczych ruchów. Poza tem przyjęto tę zdrową zasadę, że raz wprowadzone stawki i premje nie podlegają żadnym wahaniom. Skutek osiągnięto pod każdym względem dodatni — ku zadowoleniu nawet samych robotników, gdyż zarobki ich znacznie wzrosły.

Załączona tabela zawiera przyjęte normy.

System pracy	Prod. dzien. w kg. na 1 parę robotnic	Koszt opak. 1 kg. towaru w groszach
dniówkowy	320 — 400[20])	13
premjowy	560	9,64

Wysokość premji przy 400 kg jako normie wynosiła:

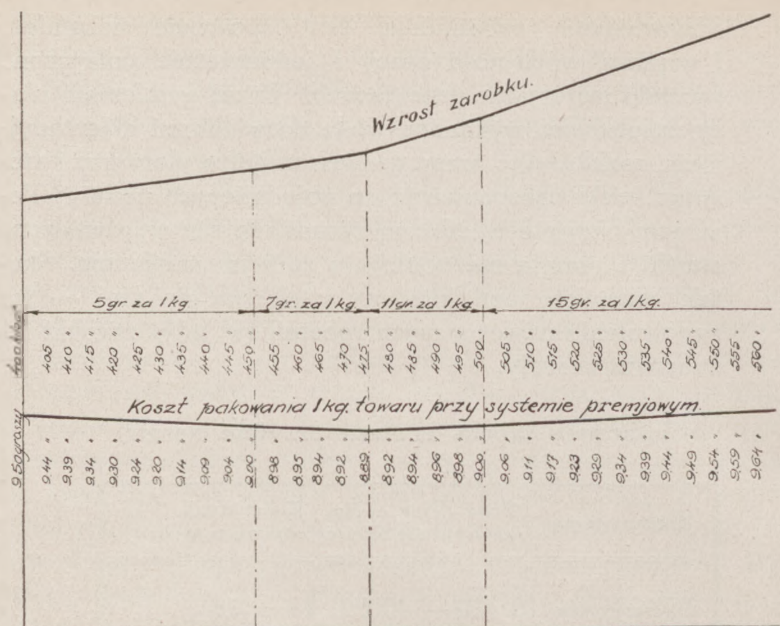
400 — 450 kg	5 gr za kg	
450 — 475 „	7 „ „ „	
475 — 500 „	11 „ „ „	
ponad 500 „	15 „ „ „	

Dzięki systemowi premjowemu zwiększono wydajność również na pozostałych stacjach fabryki oraz skasowano godziny nadliczbowe, o których ujemnej wartości już była mowa na innem miejscu.

Wykresowo stan kosztów pakowania żelatyny przy systemie premjowym przedstawia się bardzo interesująco (Rys. 3).

---

[20]) Najwyższa wydajność przy systemie dniówkowym dochodziła tylko do 355 kg.



Rys. 3.

2) *Fabryka Ludwik Spiess i Syn* [21])

a) Opakowywanie preparatu *M* we flaszkach. Stosując, jak w przykładzie poprzednim, metodę rozkładania czynności na poszczególne elementy (ruchy) i określając za pomocą chronometrażu czas, niezbędny na wykonanie każdego elementu, otrzymano:

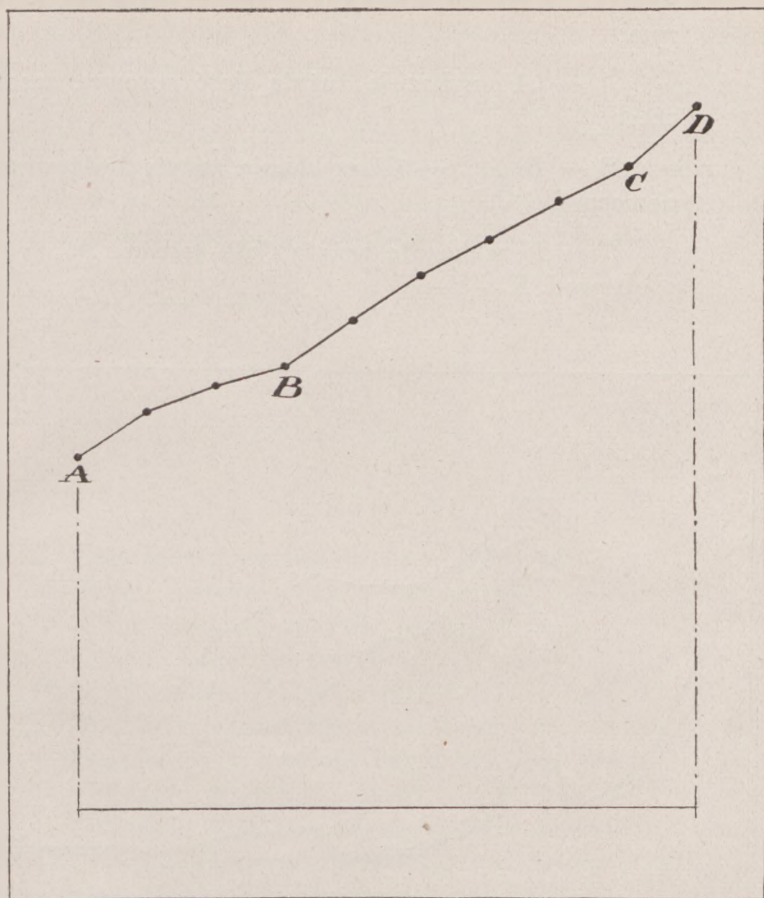
Wydajność *E* =

$$= \frac{\text{liczba flaszek prep. } M \text{ fakt. opak. w 1 godz. 22 szt.}}{\text{,, wzorcowa ,, ,, ,, ,, ,, 44 ,,}} =$$

$$= 50\%,$$

b) Opakowanie preparatu *N* w tubach. Otrzymano $E=40\%$. Chronometraż wykazał, że maszyna do napełniania tub nie była sharmonizowana z maszyną do zamykania; po usunięciu tego defektu zwiększono *E* o 30%, t. j. do 70%, co widać z wykresu produkcji na 1 godz. roboczą, przedstawionego na Rys. 4.

[21]) Inż. M. Holtorf, Wiad. Farmac. (1926), Nr. 12.



Rys. 4.

Punkt *B* na tym wykresie dotyczy pierwszego chronometrażu, a punkt *C* — momentu sharmonizowania maszyn. Na zwiększenie wydajności miało wpływ wprowadzenie premji dla poszczególnych robotników, całych zespołów oraz — personelu administracyjnego. Dzięki premjom wzrosła nie tylko ilość, lecz i jakość pracy.

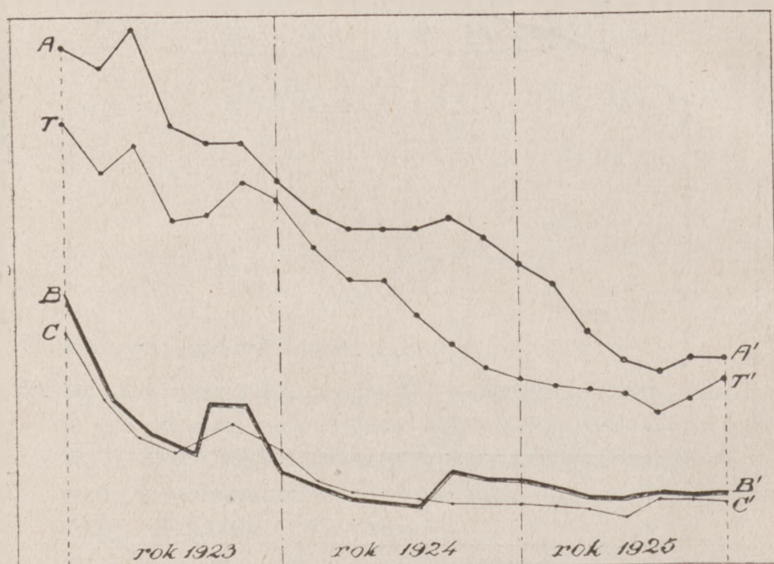
W dążeniu do udoskonalenia produkcji poddano również kontroli zużycie surowców i stopień wydajności gotowego produktu. Postępy, osiągnięte w tej dziedzinie

w ciągu trzech lat, uwidocznia wykres (Rys. 5), na którym:

A — *A*¹ wykazuje zużytą ilość surowca zasadniczego,

B — *B*¹ i *C* — *C*¹ wykazują zużytą ilość surowca pomocn. *B* i *C*,

T — *T*¹ wykazuje zużytą ilość godzin rob. na 1 kg got. prod. K.



Rys. 5.

Z wykresu (Rys. 5) widać, że ilość godzin pracy oraz ilość kg zasadniczego surowca na 1 kg produktu *K* stale spada. Sprawa zużycia surowców pomocniczych (B—C) przedstawia się inaczej: w r. 1924 i 1925 zużycie to jest prawie jednakowe (odcinki linij *B* — *B*¹ i *C* — *C*¹ są niemal poziome w tych latach), co oznacza, że w danych warunkach osiągnięto rzeczywiście minimum zużycia surowców *B* i *C* na jednostkę gotowego produktu *K*.

Przykładów, podobnych do powyższych dwuch, moglibyśmy przytoczyć więcej, a z nich przekonalibyśmy się, że i do naszej świadomości przenika, wprawdzie opornie i zwolna, lecz stale doktryna racjonalności. Jest zasługą naszego Instytutu Naukowej Organizacji Pracy, który może już poszczycić się pięknemi wynikami swej zgoła bezinteresownej propagandy, opartej jedynie na chęci dostrojenia naszych stosunków do poziomu, bardziej odpowiadającego potrzebom chwili bieżącej.

Warszawa, marzec 1929 r.

PIŚMIENNICTWO.

Książki:

H. Emerson: Dwanaście zasad wydajności.
H. Fayol: Administracja przemysłowa i ogólna.
W. Kent: Badanie zakładu przemysłowego.
O. Langer. Zasady ogłaszania.
H. Le Chatelier: Filozofja systemu Taylor'a.
F. W. Taylor: Zarządzanie zakładem wytwórczym.
C. B. Thompson: System Taylor'a.
T. Tillinger: Wydajność pracy.
T. Tillinger: Podstawy psychologiczne wydajności pracy.
Otto Auerswald: Moderne Zeitkalkulation, Berlin (1927).
Karl Bücher: Arbeit und Rhytmus, Leipzig (1924).
George D. Bobcook: The Taylor System in Franklin Management, New-York (1918).

Czasopisma:

Przegląd Organizacji — Warszawa.
Zeitschrift für Organisation — Berlin.
Bull. de l'Inst. Scient. du Travail — Geneve.
Factory and Industrial Management — New-York.

DE L'INSTITUT DE TECHNOLOGIE CHIMIQUE DES MATIÈRES MEDICINALES À L'UNIVERSITÉ DE VARSOVIE.

Directeur prof. ing. ADAM KOSS.

ADAM KOSS

L'organisation rationnelle du travail dans l'industrie, ses buts et consequences.

L'article est divisé en trois parties.

I. *L'introduction.* L'auteur combat le point de vue des personnes, qui affirment, qu'en Pologne le temps n'est pas encore venu de mettre sur pied l'industrie chimico-pharmaceutique, tout en remarquant que la mobilisation de cette industrie doit être organisée à la bas d'un rendement augmenté c'est à dire d'une organisation rationnelle du travail. Il n'y a pas déjà de place, nous affirme l'auteur, pour des entreprises à un rendement d'1%, parce que un tel gachement d'un bien commun de l'humanité est une sorte de barbarie, qui ne peut pas soutenir la concurrence avec une production qui a pour devise: „une bonne marchandise et au bon marché", comme aussi des justes salaires.

Ensuite il commémore les pionniers de l'organisation rationèlle tels, que: K. Adamiecki, F. Taylor, H. Emerson, Gilberth, H. Gantt, H. Fayol et autres. L'auteur passe par la caractéristique des études de Taylor en domaine de rationalisation du travail et cite quelques exemples, qui démontrent ce qu'on peut réussir à l'aide de cette doctrine en domaine de l'industrie.

II. *La partie principale.* Dans cette partie on a décrit le douse principes bien connus d'Emerson, qui était industriel et grand évolutionnaire pour lequel l'idéal moral est à la même hauteur que le revenu, et qui ne craint pas de souligner, que sans idéal le capital et les ouvriers ne sont pas en état de créer quelque chose et ils ne peuvent que détruir.

Dans cette partie est traité un peu plus amplement le principe VI: „un compte rendu exact, infaillible, permanent et immédiat" — au commencement analitiquement et puis à l'aide de 2 plans de courbes, selon Hildebrandt.

III. *Les conditions dans l'industrie chimico - pharmaceutique en Pologne au point de vue de l'organisation rationnelle du travail.* On a décrit le résultat de l'anquête, faite par la Commission d'experts pour examiner l'état de l'industrie chimico-pharmaceutique, il y résulte qu'en moyenne le gaspillage s'éléve à environ 40 points sur 80 possibles. Les causes de cette grandes pertes y sont indiquées; on y trouve aussi la mention du II Congrés polonais de l'organisation scientifique du travail, qui à siégé à Varsovie en 1925, avec la participation d'Emerson et de H. Le Chatelier. Il y sont données en abregé les résolutions de Congrés et critiqué la participation faible de l'industrie chim. pharm., qui commet l'erreur de croire, que les principes de l'organisation scientifique ne peuvent d'appliquer à elle qu'avec un résultat peu important.

Enfin on y cite deux exemples de l'application d'organisation scientifique: 1) l'emballage de marchandises dans l'usine de gelatine à Winnica, 2) les résultats du chronométrage, appliqué dans les Etablissements commerciales et industrielles de la Maison L. Spiess Soc. An. (emballage et production). A l'aide de trois plans, l'auteur veut démontrer les avantages sous tous les rapports qu'on pourrait citer encore plus de ces preuves consolantes en Pologne.

Selon l'auteur, c'est une grande mérite de l'Institut de l'Organisation Scientifique du travail en Pologne, qu'il tend par sa propagande desinteressée d'élever notre situation sous ce rapport au niveau, plus correspondant aux necessités des temps actuels.

Varsovie, avril 1929.

Z ZAKŁADU TECHNOLOGJI CHEMICZNEJ ŚRODKÓW LECZNICZYCH
UNIWERSYTETU WARSZAWSKIEGO

Kierownik prof. inż. ADAM KOSS.

WINCENTY JAKUBOWSKI

Smoła z drewna bukowego z polskiego Podkarpacia — jej skład i przeróbka.

Ludność Państwa Polskiego zużywa w celach leczniczych znaczne ilości preparatów kreozotowych i gwajakolowych, sprowadzanych wyłącznie z zagranicy, tymczasem na miejscu, w kraju, znajduje się znakomity surowiec w postaci smoły z drewna bukowego, z której bezwątpienia łatwo otrzymać można doskonały kreozot; prawdopodobnie udałoby się też znaleźć metody łatwego wyodrębnienia gwajakolu, który zastąpiłby sprowadzany gwajakol syntetyczny i służył jako surowiec do otrzymywania licznych preparatów gwajakolowych. Pozatem fenole, stanowiące poważną część składową smoły bukowej, bo około 25%, z powodzeniem mogą zastąpić fenole ze smoły pogazowej do celów dezynfekcyjnych bezpośrednio, lub też, po przeróbce, jako przetwory, podobne do lizolu i kreoliny.

Badaniem smoły drzewnej, a w szczególności smoły z drewna bukowego zajmowano się oddawna.

Völckel [1]) już w roku 1851 określa zawartość węgla i wodoru, barwę, ciężar właściwy poszczególnych frakcyj destylatu smoły drzewnej. Dalszy ciąg tej pracy Völckel [3]) ogłasza w roku 1853.

W roku 1855 Gorup-Besanez [3]) znajduje dla kreozotu, poddanego różnym przeróbkom w celu oczyszczenia, formułę $C_{24}H_{15}O_4$.

[1]) J. (1851) 524.
[2]) J. (1853) 538.
[3]) J. (1855) 652; P. C. H. (1855) 897.

Hlasiwetz [4]) przeprowadza badania porównawcze nad kreozotem ze smoły bukowej i produktem destylacji smoły gwajakowej i dochodzi do wniosku, że oba produkty zawierają podobne lub identyczne składniki.

H. Müller [5]), przez ogrzewanie kreozotu z mocnym kwasem jodowodorowym, otrzymuje jodek metylu i ciało, które po oczyszczeniu posiada własności pyrokatechiny.

W roku 1867 Gorup-Besanez [6]) wydziela z kreozotu gwajakol i kreozol, w rok później otrzymuje syntetyczny gwajakol działaniem soli potasowej kwasu metylosiarkowego na pyrokatechinę.

Tieman i Koppe [7]) działaniem nasyconego alkoholowego roztworu wodorotlenku potasowego na mieszaninę kreozotu z eterem wydzielają związek, który po rozłożeniu kwasem solnym stanowi mieszaninę gwajakolu z kreozolem w stanie wolnym od innych fenoli.

Marfori [8]) oraz F. Lyman i Hebler [9]) podają sposób oddzielenia gwajakolu od kreozolu za pomocą nasyconego roztworu amoniaku, z którym gwajakol daje związek krystaliczny.

J. Bongartz [10]) podaje sposób oddzielenia gwajakolu od kreozolu drogą przeprowadzenia ich w estry kwasu benzoesowego. Ester gwajakolu „benzosol" jest ciałem doskonale krystalizującem.

A. Behal i Choay [11]) przeprowadzają dość ścisłą jakościową i ilościową analizę kreozotu.

S. Freyfs [12]), Wenghöffer [13]), A. Behal i E. Choay [14]), Fritz Ludy [15]), Hähle i Seifert [16]) opisują otrzymanie krystalicznego gwajakolu.

---

[4]) Ber. Wien. Akad. XXX, 81; J. (1858) 451.
[5]) Z. Chem. (1864) 703.
[6]) J. (1867) 76 i (1868) 466.
[7]) J. (1881) 546.
[8]) Ann. (Ann. Pharm.) (4) *11*, 304.
[9]) Am. Ph. *71*, 409 — 413.
[10]) C. (1892) 234.
[11]) J. Pharm. Ch. (5) *30*, 97 — 101; Bl. (3) *11*, 698 — 705 i 936 — 944.
[12]) Ch. Z. *18*, 565 — 566; M. Sc. (4) *10*, 283 — 285.
[13]) J. (1894) 1375.
[14]) Bl. (3) *11*, 530.
[15]) Achw. W. Pharm. *32*, 169 — 473.
[16]) J. (1895) 3047; Ph. Ztg. *40*, 61 — 62.

Bardzo cennemi są prace S. Kumpf'a [17]) i von Heyden Nachfolger [18]), w których autorzy podają sposoby wydzielania gwajakolu i kreozolu z mieszaniny fenoli za pomocą przeprowadzenia w związki z barem lub magnezem.

Według Ullmann'a [19]) głównemi składnikami smoły z drewna bukowego są następujące związki: kwasy, węglowodory, fenol, krezole, ksylenole, gwajakol, kreozol, florol, pochodne pyrogallolu, zasady pirydynowe i szereg związków o składzie i budowie nieznanych, noszących zbiorową nazwę „pak".

Z punktu widzenia użyteczności smoły dla celów przemysłowych i handlowych, jako główne składniki można przyjąć: „pak" oraz kreozot; ten ostatni stanowi frakcję fenoli, wrzącą między 200 — 220°.

Z powyższego wynika, że badanie smoły z drewna bukowego musi iść w dwóch kierunkach:

1) Znalezienie sposobów wyodrębnienia poszczególnych składników oraz ilościowe ich oznaczenie,

2) Wydzielenie kreozotu, jego ilościowe oznaczenie, oraz oznaczenie jego części składowych.

Kierunek pierwszy bezpośrednio prowadzi do celu, lecz jest bardzo trudny do wykonania; kierunek drugi, w większości wypadków spotykany w literaturze, nie daje ścisłych wyników co do zawartości najgłówniejszych i najcenniejszych składników smoły, mianowicie: gwajakolu i kreozolu, gdyż frakcja kreozotowa 200 — 220° prawdopodobnie nie zawiera wszystkiego gwajakolu, wrzącego między 200 — 205°, a tembardziej nie zawiera wszystkiego kreozolu, wrzącego w 222° i zupełnie pomija inne składniki.

Przy próbach wstępnych destylacji 10 kg smoły do 250°, otrzymano:

1200 g — kwaśnej wody,
5600 g — paku,
3200 g — olejów.

Jeżeli przyjąć, że zawartość kreozotu w smole sięga 5%, czyli w 10 kg smoły — 500 g, to po odjęciu od 3200 g nad pozo-

---

[17]) D. R. P. 87971.

[18]) D. R. P. 56003.

[19]) Enzykl. der techn. chem. 6, 445 — 447.

stałą ilością 2700 g oleju nie można przejść do porządku dziennego.

Olej ten musi zawierać w znacznej ilości fenol, krezole, ksylenole i florole. Oddzielną grupę stanowią pochodne pyrogallolu, których znaczne ilości znajdują się szczególniej w frakcji wysokowrzącej.

Z inicjatywy prof. A. Kossa, kierownika Zakładu Technologji Chemicznej Środków Leczniczych Uniwersytetu Warszawskiego, podjąłem szereg badań nad smołą z drewna bukowego, otrzymaną z polskiego Podkarpacia.

Badania te można przedstawić w sposób następujący:

I.

1) Destylacja smoły na frakcje do 150°, 150 — 230°, 230 — 250°,
2) Zobojętnienie i przemywanie powyższych frakcyj sodą celem oddzielenia kwasów,
3) Oddzielenie fenoli za pomocą ługu potasowego,
4) Frakcjonowanie związków nierozpuszczalnych w ługu i rozdzielenie ich na poszczególne indywidua,
5) Rozdzielenie fenoli oraz wyodrębnienie poszczególnych indywiduów w szczególności gwajakolu i kreozolu, oraz fenolu, krezoli, florolu i pochodnych pyrogallolu za pomocą destylacji oraz drogą chemiczną (alkoholowy roztwór KOH, NH_3, związki baru, magnezu i t. p.),
6) Ilościowe oznaczenie powyższych składników,
7) Badanie kwasów.

II.

1) Otrzymanie kreozotu i oczyszczenie go,
2) Badanie kreozotu z punktu widzenia wymagań farmakopei,
3) Ilościowe określenie części składowych kreozotu,
4) Przydatność do przygotowania z niego preparatów kreozotowych.

Pozatem omówienie możliwości kalkulacyjnych w odniesieniu do danej produkcji N.

Warszawa, dnia 1 sierpnia 1929 r.

DE L'INSTITUT DE TECHNOLOGIE CHIMIQUE
DES MATIÈRES MEDICINALES À L'UNIVERSITÉ DE VARSOVIE

Directeur prof. ing. ADAM KOSS.

Le goudron du bois de hêtre de Carpathes Polonais, sa composition et sa préparation

par WINCENTY JAKUBOWSKI.

La population de l'Etat Polonais emploie pour des buts médicaux une quantité importante de préparations de créosote et de gaïacol.

On fait importer ces matières de l'etranger, malgré que la Pologne possede d'excellentes matières premières sous la forme de goudron du bois de hêtre. On en peut obtenir sans doute, un créosote de première qualité et il est à présumer que la gaïacol probablement ne serait pas inférieur.

C'est depuis l' année 1851 qu'on s'occupe d'études scientifiques sur le goudron de bois et on les continuent jusqu' à nos jours.

Le profésseur A. Koss, directeur de l'Institut de Technologie Chimique des Matières Medicinales, à l'Université de Varsovie à donné l'initiative à mes récherches sur le goudron du bois de hêtre, croissant dans les Carpathes polonais.

Ces récherches peuvent être classifiées de facon suivante:

I.

1) La distillation du goudron en fraction 90^0 — 150^0, 150^0 — 230^0, 230^0 — 250^0,
2) La neutralisation et le lavage de ces fractions avec le carbonate de soude afin d'en extraire les acides,
3) L'elimination des phénols par le potassium caustique,

4) Le fractionnement des parties insolubles dans la solution de potassium caustique et leur division en parties individuelles,
5) La séparation des phénols et le détachement des parties individuelles en particulier du gaïacol et du créosol ainsi que du phénol, des crésylols, du phlorol et des dérivés de pyrogallol, au moyen de la distillation, et chimiquement (solution alcoolique KOH, amoniaque, composés de magnésium, de baryum etc.),
6) La désignation quantitative de ces éléments,
7) L'investigation des acides.

II.

1) La production du créosote et son dépuration,
2) Les recherches sur le créosote au point de vue de la pharmacopée,
3) La désignation quantitative des parties intégrantes du créosote,
4) L'utilité du créosote afin d'en faire des préparations créosotes,

Finalement, les calculations de possibilité de la production indiquée N.

Varsovie, l'auguste 1929.

Z ZAKŁADU TECHNOLOGJI CHEMICZNEJ ŚRODKÓW LECZNICZYCH
UNIWERSYTETU WARSZAWSKIEGO

Kierownik Zakładu prof. inż. ADAM KOSS.

ANTONI PIOTROWSKI

O otrzymywaniu kwasu glicerynofosforowego.

Z pośród wielu opublikowanych sposobów i patentów na otrzymywanie kwasu glicerynofosforowego, względnie jego soli, znaczenie praktyczne zdają się posiadać zaledwie niektóre. Do takich należałyby sposoby, według których ogrzewa się glicerynę:

1. z pierwszorzędowym ortofosforanem sodowym w próżni do 175 — 180 [1]);

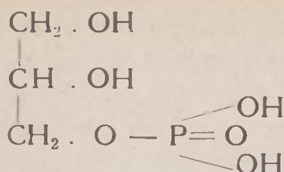
2. z kwasem metalofosforowym szklistym i drugorzędowym ortofosforanem sodowym pod zmniejszonem ciśnieniem w temp. 120 — 210°, lub z samym metafosforanem sodowym w próżni w temp. 125 — 145° [2]);

3. z fosforanami wapniowemi wobec stężonego kwasu siarkowego [3]).

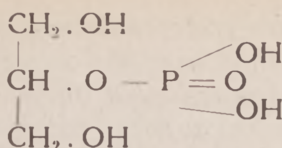
Otrzymywany w ten lub inny sposób produkt, t. zw. kwas glicerynofosforowy syntetyczny, jest zwykle mięszaniną dwóch równoważnych pod względem ilościowym izomerów: kwasu gliceryno-α-fosforowego i kwasu gliceryno-β-fosforowego [4]).

---

1) Poulenc D. R. P. 208700.
2) Wülfing D. R. P. 205579 i 217553.
3) Schering D. R. P. 242422.
4) Grimbert, Bailly, C. r. *160*, 207.



α — kwas



β — kwas

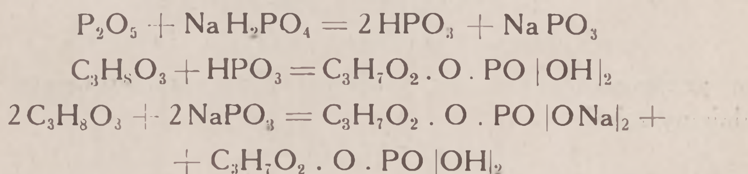
i różni się od kwasu naturalnego tem, że jest optycznie nieczynny; to też wartość istotna wszelkiej metody otrzymywania kwasu glicerynofosforowego winnaby się mierzyć wydajnością tego produktu. Niestety, wszystkie źródła zachowują pod tym względem zgodne milczenie, z praktyki laboratoryjnej wiadomo jednak, że wydajności te naogół są niewielkie.

Opierając się na wskazówkach, zaczerpniętych z literatury patentowej, oraz biorąc pod uwagę wzmiankę [5]), że działaniem tlenochlorku fosforu na glicerynę wobec węglanu wapnia powstają pewne, zresztą niewielkie, ilości kwasu glicerynofosforowego, — w doświadczeniu niniejszem zastosowano dwa sposoby, zmierzające do otrzymania tego kwasu, a mianowicie:

1. działaniem równocząsteczkowych ilości bezwodnika fosforowego i pierwszorzędowego fosforanu sodowego oraz

2. działaniem tlenochłorku fosforu i pierwszorzędowego fosforanu sodowego, w stosunku moralnym 1 : 2, na glicerynę w próżni, w temperaturze od 120 do 180^0.

Przebieg reakcji chemicznych w pierwszym sposobie da się przedstawić za pomocą następujących równań:



$$P_2O_5 + NaH_2PO_4 = 2HPO_3 + NaPO_3$$
$$C_3H_8O_3 + HPO_3 = C_3H_7O_2 . O . PO|OH|_2$$
$$2C_3H_8O_3 + 2NaPO_3 = C_3H_7O_2 . O . PO|ONa|_2 +$$
$$+ C_3H_7O_2 . O . PO|OH|_2$$

W rzeczywistości mamy tu do czynienia z działaniem kwasu metafosforowego, wzgl. jego soli sodowej, na glicerynę, istota więc tej reakcji sprowadza się do omówionych już sposobów w cytowanych wyżej patentach. Zyskuje się jednak przy tym

---

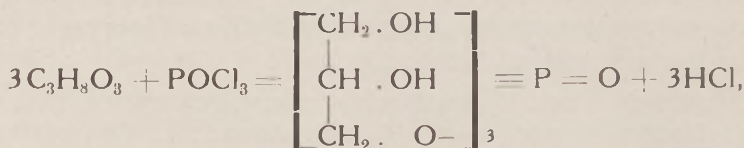
5) Neuberg, Kretschmer, Bio. Z. 36, 13.

sposobie postępowania na suchości i czystości powstającego kwasu metafosforowego oraz metafosforanu sodowego, co ma niepoślednie znaczenie dla przebiegu reakcji. Wydajność kwasu glicerynofosforowego, otrzymywanego pod postacią soli wapniowej, wynosiła w tych warunkach około 57% teorji.

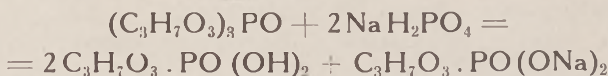
Drugi sposób postępowania polega na tem, że miesza się odwodnioną glicerynę z tlenochlorkiem fosforu, przyczem powstaje b. żywa reakcja i wydziela się energicznie chlorowodór. Pod koniec mięszaninę ogrzewa się przez jakiś czas na kąpieli wodnej i wreszcie odsysa w próżni resztki rozpuszczonego w glicerynie chlorowodoru. Teraz dodaje się dobrze wysuszonego fosforanu sodowego i postępuje, jak zwykle.

Mechanizm zachodzącej tu reakcji zdaje się być tego rodzaju, że pod działaniem tlenochlorku fosforu następuje energiczna estryfikacja gliceryny i powstają różne nietrwałe estry glicerynowe kwasu fosforowego, które pod wpływem fosforanu sodowego ulegają rozpadowi w sensie powstawania kwasu monoglicerynofosforowego, wzgl. jego soli sodowej.

Jeżeli przyjąć, że z pośród kilku możliwych teoretycznie estrów powstaje również kwas α-α-α-trójglicerynofosforowy, to przebieg reakcji chemicznych możnaby przedstawić w tym wypadku za pomocą następujących równań:

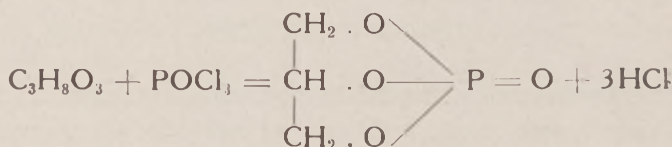


$$3\,C_3H_8O_3 + POCl_3 = \left[\begin{array}{l} CH_2\,.\,OH \\ |\\ CH\;\;.\,OH \\ | \\ CH_2\,.\;\;O- \end{array}\right]_3 = P = O + 3\,HCl,$$

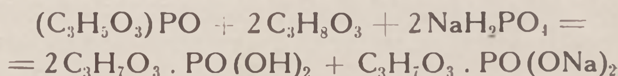


$$(C_3H_7O_3)_3PO + 2\,NaH_2PO_4 =$$
$$= 2\,C_3H_7O_3\,.\,PO(OH)_2 + C_3H_7O_3\,.\,PO(ONa)_2$$

w przypadku zaś t. zw. trójestru glicerynofosforowego [6]) będziemy mieli:



$$C_3H_8O_3 + POCl_3 = \begin{array}{l} CH_2\,.\,O\diagdown \\ | \\ CH\;\;.\,O\!-\!\!-\!\!-\!\!-\; P = O + 3\,HCl \\ | \\ CH_2\,.\,O\diagup \end{array}$$



$$(C_3H_5O_3)PO + 2\,C_3H_8O_3 + 2\,NaH_2PO_4 =$$
$$= 2\,C_3H_7O_3\,.\,PO(OH)_2 + C_3H_7O_3\,.\,PO(ONa)_2$$

---

[6]) Carre, C. r. *138*, 49.

Reakcje fosforanu sodowego z pozostałemi estrami tej grupy można objaśnić w sposób analogiczny. Wydajność glicerynofosforanu wapnia, otrzymywanego według tego sposobu, wynosiła do 66% teorji w przeliczeniu, oczywiście, na całkowitą ilość użytego do reakcji kwasu fosforowego.

Na dowód, że obecność tlenochlorku fosforu nie jest obojętna dla powstawania w tych warunkach kwasu glicerynofosforowego, może służyć fakt, iż przez ogrzewanie samego ortofosforanu sodowego z gliceryną otrzymuje się, caeteris paribus, do 58% glicerofosforanów.

Koszty surowców w pierwszym sposobie są znacznie niższe, w drugim zaś takie same, jak w podanych wyżej metodach patentowych.

Na zakończenie należy dodać, że otrzymywanie glicerofosforanu wapnia według dwu podanych sposobów jest dość uciążliwe ze względu na trudne sączenie się otrzymywanego produktu, który wypada z roztworu w postaci b. subtelnego proszku. W przeciwieństwie do tego produkt, otrzymany przez ogrzewanie samego fosforanu sodowego z gliceryną, wypada z roztworu w postaci gruboziarnistej i odsącza się znakomicie. Fakt ten mógłby prawdopodobnie znaleźć wyraz w ogólnie uznanej zasadzie, iż nadmiar wolnych grup wodorotlenowych reagentów wpływa ujemnie na przebieg estryfikacji kwasu fosforowego przez glicerynę.

Warszawa, maj 1929 r.

DE L'INSTITUT DE TECHNOLOGIE CHIMIQUE DES MATIÈRES MEDICINALES À L'UNIVERSITÉ DE VARSOVIE.

Directeur prof. Ing. ADAM KOSS.

A. PIOTROWSKI

Sur la préparation de l'acide glycérophosphorique.

On connait plusieurs méthodes de la préparation de l'acide glycérophosphorique et de ses sels. Le rendement n'est généralement pas indiqué dans les ouvrages sur cette matière, mais la pratique de laboratoire nous renseigne toutefois que ces rendements sont plutôt médiocres.

Dans la recherche d'une bonne méthode de préparation de cet acide l'auteur a experimenté le deux procédés suivants:

1. l'action de quantités equivalentes d'anhydride phosphorique et de phosphate monobasique de sodium sur la glycérine,

2. l'action de l'oxychlorure de phosphore et de phosphate monobasique de sodium sur la glycérine. La réaction dans les deux cas s'effectue dans le vide et à la temp. de 120 à 180°.

On a obtenu les rendements suivants: pour le premier cas 57% en théorie, pour le second 66.

On a établie que la présence de l'oxychlorure de phosphore est indispensable pour la bonne marche de la réaction. En l'absence de ce corps le rendement en acide glicérophosphorique baisse de 66 à 58%.

Le prix de revient dans le premier cas est de beaucoup inferieur que pour les méthodes jusque là brevetées, — il est égal dans le deuxième cas.

Varsovie, Mai 1929.

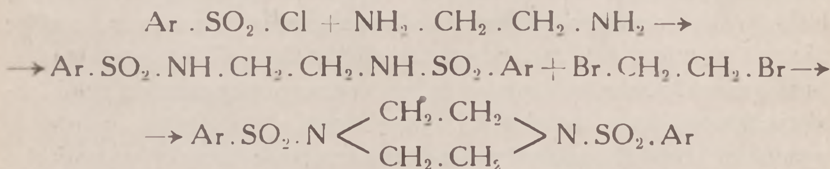
Z ZAKŁADU TECHNOLOGJI CHEMICZNEJ ŚRODKÓW LECZNICZYCH UNIWERSYTETU WARSZAWSKIEGO

Kierownik Zakładu prof. inż. ADAM KOSS.

ANTONI PIOTROWSKI

Uwagi i wskazówki do syntezy piperazyny.

Według patentów niemieckich [1]) piperazynę można otrzymać, działając na aromatyczne sulfochlorki, najpierw etylenodwuaminową, a później chlorkiem lub bromkiem etylenu, lub też działając na aromatyczne sulfamidy chlorowcoetylenem. W obydwu wypadkach otrzymuje się ten sam związek — dwuarylsulfopiperazynę. Przebieg reakcji będzie następujący:



$$Ar . SO_2 . Cl + NH_2 . CH_2 . CH_2 . NH_2 \rightarrow$$

$$\rightarrow Ar . SO_2 . NH . CH_2 . CH_2 . NH . SO_2 . Ar + Br . CH_2 . CH_2 . Br \rightarrow$$

$$\rightarrow Ar . SO_2 . N \Big\langle \begin{matrix} CH_2 . CH_2 \\ CH_2 . CH_2 \end{matrix} \Big\rangle N . SO_2 . Ar$$

gdzie Ar oznacza resztę benzenową — C_6H_5, toluenową — $CH_3C_6H_4$, lub naftalenową — $C_{10}H_7$.

Związek ten, ogrzewany w pewnych warunkach w wodzie, kwasach lub ługach, ma się rozkładać na wolną zasadę wzgl. jej sól, z której łatwo jest otrzymać piperazynę przez destylację z parą wodną wobec nadmiaru ługu.

W niniejszem doświadczeniu użyto jako surowca wyjściowego p-toluolsulfochlorku, $CH_3 . C_6H_4 . SO_2 . Cl$, który, będąc produktem odpadkowym przy masowej fabrykacji sacharyny, jest najdostępniejszym z pośród sulfochlorków aromatycznych.

Postępując według wskazówek patentu, otrzymuje się najpierw dwutolylsulfoetylenodwuaminę (p-toluolsulfoetylenodwuaminę), która powstaje działaniem p. toluolosulfochlorku na ety-

[1]) Schering D. R. P. 70055, 70056, 73125 i 100232.

lenodwuaminę w alkalicznym rozczynie. Jest to proszek szarożółty, krystalizujący z alkoholu w postaci jasnożółtych igiełek, w wodzie nierozpuszczalny. Punkt topliwości tego związku określono na 159—161° C. Otrzymywanie łatwe, wydajność zgórą 80%.

Drugim z kolei produktem przejściowym jest dwutolylsulfopiperazyna (p. — toluolsulfopiperazyna), którą otrzymuje się w ten sposób, iż do wrzącego alkoholowego roztworu chlorku lub bromku etylenu i dwutolylsulfoetylenodwuaminy wkrapla się obliczoną ilość 20% roztworu ługu sodowego lub potasowego. O powstawaniu, wydajności i własnościach tego związku, podobnie jak w przypadku produktu przejściowego, bliższych szczegółów jednak patent nie podaje.

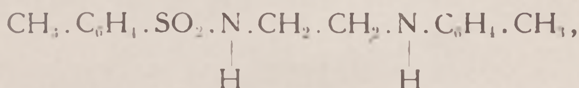
W praktyce otrzymano w sposób powyższy od 32—63% dwutolylsulfopiperazyny; poza te granice nie można było posunąć wydajności, mimo najdłuższego ogrzewania reagującej mięszaniny. Przyczyny tego zahamowania się reakcji na $^1/_3$ swej drogi niepodobna wytłomaczyć istotą samej reakcji, gdyż produktami jej są nierozkładające się i nierozpuszczalne w alkoholu związki: chlorek sodowy i dwutolylsulfopiperazyna, a więc nie ma tu miejsca t. zw. odwracalność reakcji. Również pozostające w roztworze odczynniki nie powinny, napozór, ulegać reakcjom ubocznym, na dowód czego może służyć fakt, że prawie wszystką dwutolylsulfoetylenodwuaminę, nie weszłą w reakcję, otrzymuje się z powrotem. Zregenerowany w ten sposób związek, użyty znów do reakcji, dawał wynik identyczny z poprzednim. Nie udało się również poprawić wydajności przez zastosowanie pewnych modyfikacyj procesu, jak np., użycie chlorku lub bromku etylenu, ługu sodowego lub potasowego w mniej lub więcej stężonym roztworze, wzgl. w substancji. Nieco łatwiej tylko zdaje się proces przebiegać, jeżeli, zamiast ługu, użyć alkoholanu sodowego, zwłaszcza pod ciśnieniem. Większego jednak wpływu na wydajność zabieg ten nie posiada.

Podobne wyniki otrzymano, wychodząc z p—toluolosulfamidu $CH_3C_6H_4SO_2NH_2$.

Naogół więc otrzymywanie dwutolylsulfopiperazyny według wskazówek patentu należy uznać za niekorzystne, zwłaszcza, że regeneracja produktu wyjściowego jest dość trudna, a odpędzony wraz z chlorowcoetylenem alkohol należy przed po-

wtórnem użyciem osuszyć, gdyż nadmiar wody wpływa ujemnie na przebieg reakcji.

Rozważania na temat własności produktu wyjściowego — dwutolylsulfoetylenodwuaminy — doprowadziły do nierównie prostszego sposobu zamknięcia pierścienia piperazynowego i znacznie lepszej wydajności dwutolylsulfopiperazyny. Mianowicie, dwutolylsulfoetylenodwuamina posiada charakter słabego kwasu, dzięki czemu rozpuszcza się łatwo w ługach. Jak wynika ze wzoru budowy tego związku:



$$CH_3.C_6H_4.SO_2.\underset{\displaystyle H}{\underset{|}{N}}.CH_2.CH_2.\underset{\displaystyle H}{\underset{|}{N}}.C_6H_4.CH_3,$$

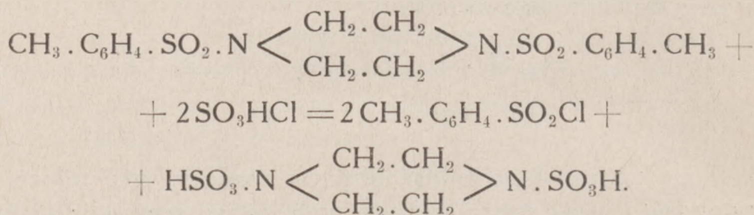
charakter kwasowy posiadają obydwa wodory, znajdujące się przy azocie, a więc przez zobojętnienie ługami można je podstawić metalami i otrzymać sól dwumetaliczną. Sól taką otrzymuje się łatwo przez odparowanie roztworu dwutolylsulfoetylenodwuaminy z równoważną ilością ługu i wysuszenie pozostałości. Otrzymuje się proszek jasnożółty, nietopliwy, w stanie suchym trwały i niehygroskopijny, rozpuszczający się łatwo w wodzie z odczynem alkalicznym.

Otrzymaną w ten sposób, dobrze wysuszoną, sól sodową lub potasową zadaje się nadmiarem chlorowcoetylenu i ogrzewa w autoklawie w ciągu kilku godzin przy tem. ca 160°. Po oziębieniu łączy się autoklaw z chłodnicą poziomą i oddestylowuje prawie bez strat nadmiar niezmienionego chlorowcoetylenu. Zawartość autoklawu wytrawia się gorącą wodą: sól dwutolylsulfoetylenodwuaminy przechodzi do roztworu, a utworzona dwutolylsufopiperazyna pozostaje w osadzie. Osad przemywa się najpierw rozcieńczonym ługiem, a później alkoholem i otrzymuje się 45 — 50% produktu, w postaci szaro-białych kryształków. Związek ten topi się z rozkładem powyżej 270°, w wodzie i ługu się nie rozpuszcza, bardzo słabo w alkoholu i nieco lepiej w chlorowcoetylenie na gorąco. W odcieku wodnym znajduje się prawie wszystka sól dwutolylsulfoetylenodwuaminy, która nie weszła w reakcję. Roztwór ten odparowuje się, a otrzymaną z powrotem suchą sól używa się znów do reakcji.

Jak wynika z powyższych danych, kwestja otrzymywania najważniejszego produktu przejściowego do syntezy pipjerazyny

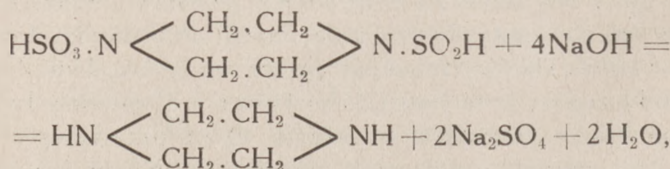
rozwiązana została w sposób łatwy i mogący, ze względu na swą taniość, znaleźć zastosowanie w produkcji fabrycznej.

Przechodząc teraz do sprawy otrzymywania wolnej piperazyny, zaznaczyć należy, że podawany przez patent sposób zmydlania dwutolylsulfopiperazyny wodą, przez ogrzewanie w autoklawie do 250^0, nie odpowiada rzeczywistości, gdyż w tych warunkach nie powstają nawet ślady piperazyny. Jedynie rozkład kwasem chlorosulfonowym w myśl równania:



$$CH_3.C_6H_4.SO_2.N\left\langle\begin{matrix}CH_2.CH_2\\CH_2.CH_2\end{matrix}\right\rangle N.SO_2.C_6H_4.CH_3 + 2SO_3HCl = 2CH_3.C_6H_4.SO_2Cl + HSO_3.N\left\langle\begin{matrix}CH_2.CH_2\\CH_2.CH_2\end{matrix}\right\rangle N.SO_3H.$$

daje wyniki zadowalające, zwłaszcza, iż jednocześnie regeneruje się, bądź co bądź cenny, p—toluolosulfochlorek. Oczywiście, do tej reakcji, w przeciwieństwie do brzmienia patentu, jest wymagany nadmiar kwasu chlorosulfonowego, który po skończonej reakcji oddestylowuje się w próżni wraz z p—toluolosulfochlorkiem. Pozostały stop składa się głównie z kwasu piperazynodwusulfonowego. Stop ten zadaje się ługiem sodowym i destyluje z przegrzaną parą wodną; w tych warunkach następuje ilościowe zmydlenie sulfozwiązku w myśl równania:



$$HSO_3.N\left\langle\begin{matrix}CH_2.CH_2\\CH_2.CH_2\end{matrix}\right\rangle N.SO_3H + 4NaOH = HN\left\langle\begin{matrix}CH_2.CH_2\\CH_2.CH_2\end{matrix}\right\rangle NH + 2Na_2SO_4 + 2H_2O,$$

a uwolniona piperazyna przechodzi całkowicie z parą wodną do odbiornika, gdzie się ją chwyta w rozcieńczonym kwasie solnym.

Dalej postępuje się w sposób zwykły: otrzymany roztwór chlorowodorku piperazyny odparowuje się, a suchą sól miesza się z nadmiarem sproszkowanego ługu sodowego i destyluje ostrożnie czystą piperazynę.

Warszawa, maj 1929 r.

DE L'INSTITUT DE TECHNOLOGIE CHIMIQUE DE MATIÈRES MEDICINALES A L'UNIVERSITÉ DE VARSOVIE.

Directeur prof. Ing. ADAM KOSS.

A. PIOTROWSKI

Remarques sur la synthèse de la pipérazine.

L'obtention de la p. p.—toluolsulfopipérazine d'après les brevets cités présente de sérieuses difficultés et donne à peine un rendement de 36%. Cels m'a amené à modifier le mode de préparation de ce composé.

On prépare notamment d'abord le sel bimétallique de la p. p.—toluolsulfoéthylènediamine et on le traite ensuite sous pression par un halogénure d'éthylène. On obteint ainsi un rendement de 45 à 50% en p. p.—toluolsulfopipérazine et on regénère sans peine l'excès d'halogénure et de la p. p.—toluolsulfoéthylènediamine.

Les opérations qui nous conduissent ensuite à l'obtention de la base libre ne présentent d'aucunnes difficultés.

Varsovie, Mai 1929.



Druk St. Niemiry Syn i S-ka. Warszawa, Pl. Napoleona 4 Tel. 76-40.

UWADZE AUTORÓW

1. *Za treść prac*, ogłaszanych w „Rocznikach Farmacji", *odpowiedzialni są autorzy*.

2. „Roczniki Farmacji" przyjmują do druku tylko *prace oryginalne*, nieogłaszane przedtem drukiem, lub tak zwane *referaty ogólne*, dotyczące kwestyj z zakresu nauk farmaceutycznych.

3. Prace powinny być pisane *zwięźle, treściwie i zaopatrzone krótkiem* (do 1 str. druku) *streszczeniem* w języku francuskim, angielskim lub niemieckim.

4. Rękopisy należy pisać *wyraźnie*, możliwie *na maszynie*, po jednej (nieparzystej) stronie arkusza.

5. Rysunki (w tekście i na tablicach) mogą być tylko *kreskowe*. Rysunki cieniowane mogą być przyjmowane do druku tylko w tym wypadku, jeśli autorzy opłacą koszty wykonania kliszy.

6. Wszelkie *wskazówki bibljograficzne* (jeśli ich jest więcej niż 2 — 3) należy zebrać razem, oznaczając porządkowemi numerami i umieścić w końcu artykułu pod tytułem „Literatura". W samym zaś tekście powinny być umieszczone w odpowiednich miejscach tylko odnośniki ze stosownemi Nr. Nr. porządkowemi „Literatury".

7. Autorzy prac oryginalnych *otrzymują bezpłatnie 50 odbitek* bez okładki. Okładki i odbitki dodatkowe (ponad 50) opłaca się po cenie kosztów.

Année 1929 Fascic 1—4

ANNALES DE PHARMACIE

L'Organ de la Societé de la propagation des sciences pharmaceutiques („Lechicja")

SOMMAIRE DU FASCIC 1—4:

VARSOVIE 1930

DRUKARNIA ST. NIEMIRY SYN i S-KA. WARSZAWA, PL. NAPOLEONA 4. TEL. 76-40.
Pod zarządem Józefa Puchalskiego.